

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ - TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
HORNICKO-GEOLOGICKÁ FAKULTA
Institut environmentálního inženýrství

Posouzení nakládání s odpadními vodami v obci Zubří

Bakalářská práce

Autor práce: Aneta Pšenická
Vedoucí: Ing. Hana Škrobánková, Ph.D

Ostrava 2015

VŠB – TECHNICAL UNIVERSITY OF OSTRAVA
FACULTY OF MINING AND GEOLOGY
Institute of environmental engineering

Assessment of wastewater management in the municipality Zubří

Bachelor's thesis

Author: Aneta Pšenická
Supervisor: Ing. Hana Škrobánková, Ph.D

Ostrava 2015

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Hornicko-geologická fakulta
Institut environmentálního inženýrství

Zadání bakalářské práce

Student: **Aneta Pšenická**
Studijní program: B2102 Nerostné suroviny
Studijní obor: 3904R005 Environmentální inženýrství
Téma: **Posouzení nakládání s odpadními vodami v obci Zubří**
Assessment of wastewater management in the municipality Zubří

Zásady pro vypracování:

1. Úvod a cíl práce
2. Charakteristika oblasti
 - 2.1 Produkce a zdroje odpadní vody v oblasti
3. Vytipování problémů, platná legislativa
4. Technologie čištění OV
5. Vyhodnocení ČOV Zubří
7. Diskuze a závěr

Seznam doporučené odborné literatury:

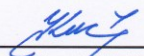
1. Hlavínek, P., Mičín J., Prax P.: (2003): Stokování a čištění odpadních vod. VUT Brno, Fakulta stavební, 1. vydání. ISBN 80-214-2535-0.
2. Malý J., Malá J. (2006): Chemie a technologie vody. ARDEC s.r.o., 2. doplněné vydání, 329 s., ISBN 80-86020-50-9.
3. Žabička Z. (2003): Vodovod a kanalizace. ERA-vydavatelství, 8086517527, 118 s.
4. Pitter, P. (1999): Hydrochemie. Praha, Vysoká škola chemicko-technologická. ISBN 80-708-034-01, (568 s.)

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.


Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Hana Škrobánková, Ph.D.**

Datum zadání: 31.10.2014

Datum odevzdání: 30.04.2015


doc. Dr. Ing. Radmila Kučerová
vedoucí institutu




prof. Ing. Vojtech Dimer, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení

- Celou bakalářskou práci včetně příloh, jsem vypracovala samostatně a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.

- Byla jsem seznámena s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – využití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a využití díla školního a § 60 – školní dílo.

- Beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB – TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, bakalářskou práci užít (§35 odst. 3).

- Souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB – TUO k prezentačnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci, obsažené v Záznamu o závěrečné práci, umístěném v příloze mé bakalářské práce, budou zveřejněny v informačním systému VŠB – TUO.

- Bylo sjednáno, že s VŠB – TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.

- Bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB – TUO, která je oprávněna v takovémto případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB – TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne:

.....

Aneta Pšenicová

ANOTACE

V úvodu bakalářské práce charakterizuji sledovanou oblast zároveň s produkcí a zdroji odpadní vody. V další části bakalářské práce se věnuji legislativě a vytipováním problému přesněji návrhu řešení pro zlepšení čištění odpadních vod v obci Zubří. Následuje seznámení s technologií čištění odpadních vod. V závěru jsou vyhodnoceny údaje za rok 2014 a porovnány s výsledky předešlých let.

Klíčová slova: čištění odpadních vod, čistírna odpadních vod, legislativa odvodňování a čištění na čistírně odpadních vod, kanalizace

SUMMARY

At the beginning of my bachelor thesis I have focused on characteristic of the examined area, together with the production and resources of sewage water. Second part is dedicated to the legislation and identification of the point of interest - that is proposition of an improvement solution of sewage water treatment in Zubří. Following part introduces the technologies used for sewage water treatment. In the end I have presented the evaluation of results for 2014 and compared them with the results from previous years.

Keywords: wastewater treatment, wastewater treatment plant, legislation drainage and cleaning at wastewater treatment plant, sewerage

Poděkování:

Mé poděkování patří hlavně vedoucí bakalářské práce paní Ing. Haně Škrobánkové, Ph.D. za odborné vedení, konzultace a rady při zpracování této bakalářské práce. Zároveň bych ráda poděkovala společnosti VaK Vsetín, a.s za poskytnutí materiálů a informací ohledně ČOV Zubří. Dále chci poděkovat Josefovi Urbanovi za provedení a odborné vysvětlení technologie čištění odpadních vod v Zubří. V neposlední řadě děkuji své rodině a příteli za trpělivost a morální podporu při studiu.

OBSAH

ÚVOD A CÍL PRÁCE	1
1 CHARAKTERISTIKA OBLASTI.....	2
1.1 Produkce a zdroje odpadní vody v oblasti	6
1.1.1 Produkce odpadních vod.....	7
1.1.2 Zdroje odpadních vod	11
2 VYTIPOVÁNÍ PROBLÉMŮ, PLATNÁ LEGISLATIVA	12
2.1 LEGISLATIVA.....	12
2.1.1 LEGISLATIVA EU	13
2.1.2 LEGISLATIVA ČR.....	14
2.2 VYTIPOVÁNÍ PROBLÉMU	16
3 TECHNOLOGIE ČIŠTĚNÍ OV	17
3.1 Hrubé předčištění odpadní vody	20
3.1.1 Přítok na čistírnu	21
3.1.2 Lapák šterku.....	21
3.1.3 Dešťová zdrž	22
3.1.4 Hrubé česle	23
3.1.5 Vstupní čerpací stanice	23
3.1.6 Budova hrubého předčištění	23
3.1.7 Česlovna.....	24
3.1.8 Lapák písku.....	25
3.2 Mechanické čištění odpadní vody	25
3.2.1 Rozdělovací objekt	25
3.2.2 Usazovací nádrže	25
3.3 Biologické čištění odpadní vody	27
3.3.1 Aktivační nádrže	28
3.3.2 Dosazovací nádrže	31
3.4 Kalové hospodářství.....	33
3.4.1 Vyhnívací nádrž	34
3.4.2 Uskladňovací nádrž.....	35
3.4.3 Odstředivka kalů	36
3.5 Plynové hospodářství	38
3.5.1 Plynojem a strojovna plynojem	38

4	VYHODNOCENÍ ČOV ZUBŘÍ.....	39
5	DISKUZE A ZÁVĚR.....	54
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	56
	SEZNAM OBRÁZKŮ	59
	SEZNAM TABULEK.....	61
	SEZNAM PŘÍLOH.....	62
	PŘÍLOHY	63

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

BSK	biochemická spotřeba kyslíku
BSK ₅	biochemická spotřeba kyslíku za dobu 5 dní
ČOV	čistírna odpadních vod
ČR	Česká republika
CHSK	chemická spotřeba kyslíku
CHSK _{Cr}	chemická spotřeba kyslíku dichromanovou metodou
CHOPAV	Chráněná oblast přirozené akumulace vod
DN	dosazovací nádrž
EO	ekvivalentní obyvatel definován produkcí znečištění 60 g BSK ₅ za 1 den
EU	Evropská unie
N _{celk.}	Dusík celkový
NL	nerozpuštěné látky
N-NH ₄ ⁺	amoniakální dusík
N-NO ₃ ⁻	dusičnanový dusík
NV	Nařízení vlády
OV	odpadní voda
P _{celk.}	Fosfor celkový
RL	rozpuštěné látky
USN	uskladňovací nádrž
VaK Vsetín	Vodovody a kanalizace Vsetín, a.s.
VN	vyhnívací nádrž

ÚVOD A CÍL PRÁCE

Znečištění vod je světová problematika, která se musí řešit. Vodu musíme čistit z důvodu, že znečištěná voda způsobuje obrovské a nevyčíslitelné škody člověku a jiným živým organismům, kteří jsou závislí na vodě. Voda je jedna z hlavních složek životního prostředí, bez které by nemohl existovat život, a proto ji musíme chránit.

Znečišťující látky se dostávají do životního prostředí hlavně vlivem lidské činnosti (splaškové, průmyslové OV, skládky a ze zemědělství), avšak některé znečišťující látky se mohou v životním prostředí vyskytovat i přirozeně (výluhy z půd, sedimentů a produkty organismů).

Odstranění odpadní vody by se mělo provést, tak aby nebylo nebezpečné pro lidské zdraví a aby nedošlo k poškození přírodního prostředí.

Výstavbou ČOV se kvalita povrchových vod postupně zlepšuje. ČOV snižuje množství organických a nerozpuštěných látek v odpadních vodách, a tím zmírňuje jejich negativní dopady na životní prostředí. Problém je, že i po vyčištění odpadních vod zůstávají ve vodě látky, které jsou škodlivé pro porosty, organismy žijící ve vodě (např. vodní rostliny – maktofyty) a ryby. Zbavení těchto látek je už technicky v dnešní době možné, avšak ekonomicky velmi náročné, tím pádem to lze těžko provést (Pescod 1992).

Cílem této bakalářské práce je posouzení nakládání s odpadními vodami ve městě Zubří a návrh řešení pro zlepšení čištění odpadních vod v Zubří.

1 CHARAKTERISTIKA OBLASTI

ČOV Zubří se nachází ve městě Zubří, které leží na východě České republiky v západní části Moravskoslezských Beskyd. Je to ve Zlínském kraji v mikroregionu Vsetín, jak můžeme vidět na Obrázek 1: Poloha města Zubří, měřítko mapy je 1: 3 600 000 (Baletka, Koláček 2010).



Obrázek 1: Poloha města Zubří, měřítko mapy je 1: 3 600 000 (Seznam.cz, a.s)

Je to zhruba 4 km severozápadně od Rožnova pod Radhoštěm, na pravé straně údolí Rožnovské Bečvy, což je patrné i z Obrázek 2: Poloha města Zubří, měřítko mapy je 1: 56 000 (Baletka, Koláček 2010).



Obrázek 2: Poloha města Zubří, měřítko mapy je 1: 56 000 (Seznam.cz, a.s)

Severní část města Zubří leží v Chráněné krajinné oblasti Beskydy. Severní část města patří do CHOPAV Beskydy a jižní část do CHOPAV Vsetínské vrchy (Povodňový portál).



Obrázek 3: Poloha města Zubří, měřítko mapy je 1: 56 000 (Seznam.cz, a.s)

První písemná zmínka o založení Zubří pochází z roku 1310, avšak první stopy osídlení v naší obci pocházejí z doby asi 4500 let před Kristem z kopce Ostrý, kde byly nalezeny zbytky keramiky a z pozdní doby bronzové, což je asi 1200let před Kristem. V roce 1310 v tehdejší lovecké osadě nechala paní z Krásna osadit 40 lánů a založila jednu z prvních „horních vesnic“ rožnovského panství. Na rožnovském hradě i panství se vystřídala řada vlastníků, např. páni z Kravař, Cimburka, Kunštátu a Pernštejna. Nejdéle drželi panství Žerotínové a posledními majiteli byli Kinští. Představitelem obce býval fojt, posledními majiteli fojtství v Zubří byla rodina Palackých. Fojtství si nakonec koupil Jiří Palacký, otec historika Františka Palackého, a po jeho smrti byl fojtem jeho syn Jan (Baletka, Koláček 2010).

Rozhodnutím předsedy Poslanecké sněmovny Parlamentu ČR se dne 22. února 2002 stalo Zubří nejmladším městem okresu Vsetín (Baletka, Koláček 2010).

Výměra katastrální plochy Zubří je 28,4 km². Město Zubří mělo 5 591 tisíce obyvatel k 31.12.2011. I dnes se počet obyvatel pohybuje kolem 5 500 obyvatel. Nejnižší bod má 378 m.n.m. a nachází se u Bečvy, zatímco nejvyšší bod je 860 m.n.m. na Kamenárce (Baletka, Koláček 2010).

ČOV Zubří je umístěna mezi řekou Rožnovská Bečva a státní silnicí 1. třídy na východním okraji Zubří. Začala se stavět v roce 1971 a do provozu ji uvedli v roce 1976. Od uvedení do provozu do současnosti byl provoz čistírny rozšířen a došlo k modernizaci jejího vybavení. Poslední rekonstrukce byla v roce 2006 v kotelně, přesněji byla vybudována kogenerační jednotka a dále byly zrekonstruovány vyhnívací a dosazovací nádrže (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří). Do budoucna se plánuje rekonstrukce hrubých česlí, protože momentálně se hrubý materiál zachycený na hrubých česlích musí vytahovat ručně hráběmi.

Vlastníkem sledované čistírny odpadních vod Zubří je Sdružení obcí mikroregionu Vsetínsko. Provozovatelem je společnost Vodovody a kanalizace Vsetín, a.s. ČOV Zubří je čistírna mechanicko - biologická s anaerobní stabilizací přebytečného kalu s kalovým a plynovým hospodářstvím. ČOV je vybavená sekundárním stupněm čištění - odstranění BSK₅, CHSK_{Cr}, NL a terciálním stupněm čištění - odstranění N_{celk} a P_{celk} (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří).

ČOV Zubří čistí nejen odpadní vody ze Zubří, ale i odpadní vody okolních měst a obcí. Díky projektu ČISTÁ ŘEKA BEČVA byla města Zubří, Rožnov pod Radhoštěm a jeho přilehlé části Tylovice, Vigantice, Hážovice, Hutisko a dále obec Dolní Bečva odkanalizována, odpadní vody jsou odvedeny do kanalizace a jsou čištěny na ČOV Zubří. Obce Zašová, Horní Bečva a Hutisko - Vezník mají své samostatné čistírny odpadních vod, avšak bez trvalé obsluhy, kontrolu provádí technik ČOV Zubří (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří).

Projekt Čistá řeka Bečva

Realizace projektu probíhá od roku 2002 a skončit by měla v roce 2020. Projekt řeší čištění a odkanalizování 59 obcí mikroregionu Vsetín. Přehled obcí, kterých se projekt Čistá řeka Bečva týká, můžeme vidět na Obrázek 4: Mapa s přehledem obcí, kterých se týká projekt Čistá řeka Bečva. Z pohledu životního prostředí lze konstatovat, že projekt Čistá Bečva je rozsáhlá akce vedoucí k zajišťování zlepšení kvality vody a k intenzifikaci čistíren odpadních vod na Vsetínské a Rožnovské Bečvě. Přispěje k výraznému zvýšení kvality povrchových a podzemních vod, které slouží v okrese Vsetín k zásobování obyvatel pitnou vodou (Regionální rozvojová agentura Východní Moravy).

Projekt je rozdělen do 3 skupin:

- **Skupina A** - Zašová, Valašské Meziříčí, Vsetín

- **Skupina B** - Vsetínská Bečva: Dolní Bečva, Halenkov, Horní Bečva, Horní Lideč, Hovězí, Karolinka, Lidečko, Nový Hrozenkov, Velké Karlovice
- **Skupina C** - Rožnovská Bečva: Rožnov pod Radhoštěm, Vigantice, Zubří (Státní fond životního prostředí 2005)



Obrázek 4: Mapa s přehledem obcí, kterých se týká projekt Čistá řeka Bečva (MAFRA 2013)

Celkové investiční náklady podle předběžných propočtů na komplexní odkanalizování obcí mikroregionu Vsetínsko byly odhadnuty na 3,4 mld. Kč. Na technicky náročné stavby s dopadem na oblast ochrany životního prostředí přispěl fond ISPA částku 1,6 mld. Kč (Regionální rozvojová agentura Východní Moravy).

Fond ISPA (Instrument for Structural Policies for Pre-Accession) je fond EU, který slouží k financování v oblasti životního prostředí a dopravy (Evropské strukturální fondy a investiční fondy 2005).

ÚDAJE O RECIPIENTU:

Název recipientu: Rožnovská Bečva

Hydrologické pořadí: 4-11-01-014

Identifikační č. vypouštění: 53 18 51

Kategorie podle vyhlášky č.178/2012 Sb., Významný vodní tok

Třída čistoty: II. z (I. – V.), (Hydroekologický informační systém VÚV TGM 2001).

ČOV Zubří je uveden v seznamu ohrožených objektů města Zubří v případě povodňové situace, jelikož se nachází v blízkosti řeky Bečvy. Nikdy se však nestalo, že by byla čistírna při povodních zaplavena (Povodňový portál).

1.1 Produkce a zdroje odpadní vody v oblasti

Odpadní vody jsou podle zákona o vodách §38 „*vody použité v obytných, průmyslových, zemědělských, zdravotnických a jiných stavbách, zařízeních nebo dopravních prostředcích, pokud mají po použití změněnou jakost (složení nebo teplotu), jakož i jiné vody z těchto staveb, zařízení nebo dopravních prostředků odtékající, pokud mohou ohrozit jakost povrchových nebo podzemních vod. Odpadní vody jsou i průsakové vody z odkališť, s výjimkou vod, které jsou zpětně využívány pro vlastní potřebu organizace, a vod, které odtékají do vod důlních, a dále jsou odpadními vodami průsakové vody ze skládek odpadu*“ (Zákony pro lidi).

Odpadní vody můžeme rozdělit podle původu do následujících skupin:

- splaškové
- průmyslové
- dešťové
- balastní (Hlavínek 2006)

Odpadní vody můžeme rozdělit podle jakosti do následujících skupin:

- infekční
- toxické
- radioaktivní
- hnilobné (Kučerová et al. 2010)

Splaškové odpadní vody jsou OV, které vypouštíme do veřejné kanalizace z bytů, domů i městské vybavenosti (ze škol, kulturních zařízení, hotelů, restaurací, apod.). Typicky se množství počítá od jednoho obyvatele za den. Typické množství závisí na bytové vybavenosti (sprchy, koupelny, přívod teplé vody). Typické množství je prakticky stejné s potřebou pitné vody. Typická produkce splaškových vod je 150 l/osobu za den (Hlavínek 2006). Průměrná hodnota splaškových vod v ČR je 110 až 120 l/osobu za den. Průměrná

hodnota se může zvyšovat o 20 až 30 litrů na občanskou a technickou vybavenost, může přesahovat i hodnotu 300 l/osobu za den pokud městské OV obsahují velký podíl průmyslových OV (Hlavínek et al. 2001).

Průmyslové odpadní vody jsou OV z průmyslových závodů a výroben, eventuálně mohou být předčištěné v závodě (tj. zbavené toxických a jiných škodlivých látek, které by mohly ovlivnit provoz ČOV). Patří zde i odpadní vody ze zemědělství (Hlavínek et al. 2001).

Dešťové odpadní vody neboli srážkové odpadní vody jsou vody, které se odvádí ze zastavěných částí území obce jednotnou veřejnou kanalizací. Množství závisí na intenzitě srážek, její kvalitě a hlavně na velikosti odvodňované plochy (Hlavínek 2006).

Balastní vody jsou vody podzemní (někdy i povrchové), které se dostávají do kanalizace netěsnostmi (Hlavínek 2006).

Úkolem ČOV je zbavit OV před vypuštěním do recipientu všech látek, které vodu znečišťují, narušují samočisticí schopnost toku. Kolísání přítoku OV do ČOV je ovlivněno způsobem života obyvatel, vybavením bytů, vlastnostmi stokové sítě a napojením průmyslových OV (Topinka et al. 1967).

V ideálním případě by měla téct kanalizací pouze splašková voda. Dešťová a balastní voda je v dnešní době vzácná surovina, která by měla být zadržována a následně využívána např. pro zemědělské, zahradní, sadové účely a ne bezúčelně odtékat do kanalizace nebo do recipientu. Druhým důvodem omezení množství balastní a dešťové vody v kanalizaci je, že velké množství balastní a dešťové vody přitékající na ČOV velmi snižuje její čisticí efekt zejména v čištění nutrientů nařazením látkového zatížení přítoku na ČOV. To je problém zejména v podhorských oblastech, ve které se město Zubří nachází.

1.1.1 Produkce odpadních vod

Vodohospodářské rozhodnutí, na jehož základě ČOV Zubří provozuje vypouštění odpadních vod do vod povrchových pro trvalý provoz čistírny odpadních vod, můžeme vidět v Příloze 1, 2, 3 a 4: Povolení na vypouštění odpadních vod do povrchových vod z ČOV Zubří. Toto vodohospodářské rozhodnutí (povolení) se vydává na 10 let. Platí od 26.11.2007 do 26.11.2017. Množství vypouštěných OV je 185 l/s, max. 320 l/s, max. 490 000 m³/měsíc a 5 840 000 m³/rok. V povolení se nachází i emisní limity, které můžeme vidět v Tabulce 1: Kvalita odpadních vod – emisní limity.

Tabulka 1: Kvalita odpadních vod - emisní limity
(Povolení na vypouštění odpadních vod do povrchových vod z ČOV Zubří)

CHSK _{Cr} (mg.l-1)		BSK ₅ (mg.l-1)		NL (mg.l-1)		N _{celk} (mg.l-1)		P _{celk} (mg.l-1)	
p	m	p	m	p	m	p	m	p	m
90	130	20	40	25	50	15	30	2	6

m - za žádných okolností nepřekročitelná hodnota

p – BSK₅, CHSK_{Cr}, NL, přípustná hodnota koncentrace, nesmí překročit, ale maximum.

PARAMETRY SLEDOVANÉ V ODPADNÍ VODĚ

1. Chemická spotřeba kyslíku (CHSK)

Při stanovení CHSK se na celkovou koncentraci organických látek ve vodě usuzuje podle množství oxidačního činidla, které se za určitých podmínek spotřebuje na jejich oxidaci. Výsledky se přepočítávají na kyslíkové ekvivalenty a udávají se v mg/l (Pytl 2012).

Jako oxidační činidlo se v současné době používá zásadně dichroman draselný a jen výjimečně dosud někdy také manganistan. Druh použitého oxidačního činidla se udává obvykle symbolem u zkratky CHSK (CHSK_{Cr}, CHSK_{Mn}). Přepočet CHSK_{Cr} na obsah organických látek ve vodě závisí na jejich elementárním složení. U splaškových odpadních vod a odpadních vod z potravinářského průmyslu se obvykle počítá, že na 1 g CHSK_{Cr} připadá asi 0,8 g a 0,9 g organických látek (Pytl 2012).

CHSK_{Cr} (oxidace dichromanem) je metoda, jejíchž výhodou je vysoký stupeň oxidace organických látek a dobrá reprodukovatelnost u silně zatížených vod. Nevýhodou je u málo znečištěných povrchových vod - nutnost ředění činidla, což zhoršuje reprodukovatelnost výsledků (Langhammer 2006). Použití u všech typů vod včetně OV (Pivokonský 2012).

CHSK_{Mn} (oxidace manganistanem) je nejstarší metoda stanovení (od roku 1886 – Kubelova metoda). Výhodou je jeho jednoduchost, malá spotřeba činidel a zachycení nízkých koncentrací organických látek. Nevýhodou je nízký stupeň oxidace organických látek a nutnost přesného dodržení postupu (Langhammer 2006). Použití u neznečištěných přírodních vod a pitné vody s nízkými koncentracemi organických látek (Pivokonský 2012).

Biochemická spotřeba kyslíku (BSK)

Biochemická spotřeba kyslíku (BSK) je definována jako hmotnostní koncentrace rozpuštěného kyslíku spotřebovaného za stanovených podmínek v oxickém prostředí

biochemickou oxidací organických látek ve vodě. Výsledky se vyjadřují v mg.l^{-1} (Pytl 2012).

Hodnota BSK závisí na době inkubace. BSK za n dní se označuje BSK_n . Stanovení se provádí v uzavřených lahvičkách při teplotě 20°C a ve tmě, aby nedocházelo k fotosyntetické asimilaci event. přítomných řas, při níž se produkuje kyslík, který by snižoval hodnotu BSK (Pytl 2012).

Průběh BSK závisí na čase (době inkubace). Úplná biochemická oxidace organických látek obsažených ve splaškových vodách trvá při standardní metodě asi 20 dní. Tato doba je však pro praktickou upotřebitelnost výsledků příliš dlouhá. Proto byla zvolena jednotná inkubační doba 5 dní. Výsledek se označuje jako BSK_5 = pětidenní biochemická spotřeba kyslíku se zkratkou (Pytl 2012).

BSK_5 je ukazatel, udávající množství rozpuštěného kyslíku, spotřebovaného k biochemické oxidaci látek ve vodě za dobu 5 dnů při teplotě 20°C . Ukazatel vyjadřuje celkový obsah biologicky rozložitelných organických látek ve vodě recipientu (Pitter 1999).

2. Nerozpuštěné látky (NL)

Nerozpuštěné látky jsou významným ukazatelem jakosti jak surových, tak i vyčištěných odpadních vod. V zahraniční literatuře se často vyskytuje slovní spojení "stanovení suspendovaných látek". Pod pojmem suspendované látky se obvykle rozumí látky, které volně sedimentují a tím nezahrnují koloidní disperze. Nerozpuštěné látky jsou širším pojmem, protože zahrnují i látky koloidně dispergované. Diferenciace závisí na velikosti pórů použitého filtru. Hranice mezi suspendovanými a nerozpuštěnými látkami není přesně dána. Obvykle se uvádí velikost částic $0,5\ \mu\text{m}$ až $1,0\ \mu\text{m}$. V ČR se podle zákona o poplatcích za vypouštění odpadních vod požaduje stanovení NL při použití filtrů o střední velikosti pórů $1,0\ \mu\text{m} \pm 0,3\ \mu\text{m}$ (Pytl 2012).

3. Sloučeniny dusíku

Sloučeniny dusíku spolu se sloučeninami fosforu patří mezi nejdůležitější makrobiogenní prvky, ze skupiny tzv. nutrientů. Uplatňují se při všech biologických procesech probíhajících při čištění odpadních vod (Pytl 2012).

Mezi hlavní formy dusíku anorganicky vázaného patří dusík amoniakální (N-NH_4^+), dusík dusitanový (N-NO_2^-) a dusík dusičnanový (N-NO_3^-). Celkový dusík (N_{celk}) je součtem dusíku anorganicky a organicky vázaného (Pytl 2012).

Hlavní antropogenní zdroje dusíku do vodního prostředí (amoniak, močovina a kyselina močová) jsou odpady ze zemědělství (živočišná výroby, splachy z polí hnojených dusíkatými hnojivy), komunální odpadní vody. Specifická produkce dusíku na obyvatele je odhadována na 2-3g/ obyvatel den (Doležal 2011).

4. Sloučeniny fosforu

Sloučeniny fosforu patří mezi nejdůležitější nutrienty ovlivňující eutrofizaci vod. Celkový fosfor (P_{celk}) je součtem rozpuštěného a nerozpuštěného fosforu. Rozpuštěný a nerozpuštěný fosfor se dále dělí na anorganicky a organicky vázaný. Rozpuštěný anorganicky vázaný fosfor se dále dělí na orthofosforečnanový a polyfosforečnanový. Polyfosforečnany se dosud používají v některých pracích, čistících a protikoročních prostředcích. Hygienický význam sloučenin fosforu je malý (Pytl 2012).

Průměrný průtok přiváděný na ČOV Zubří je 133 l/s, maximální průtok je 320 l/s, jak můžeme vidět v Tabulka 2: Povolené množství vypouštěných odpadních vod (Provozní řád ČOV Zubří).

**Tabulka 2: Povolené množství vypouštěných odpadních vod
(Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří)**

Q prům	133 l/s	11 500 m ³ /d
Q roč	5840000 m ³ /d	
Q max	320 l/s	

Cenu vodného a stočného platnou od 1.1.2015, můžeme vidět v Tabulka 3: Cenové oznámení vodného a stočného.

Tabulka 3: Cenové oznámení vodného a stočného (VaK Vsetín, a.s.)

Cena v Kč/m³	Bez DPH	S DPH
Vodné	39,1	44,97
Stočné	28	32,2
Vodné + Stočné	67,1	77,17

Tabulka 4: Projektové parametry zatížení (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří)

HYDRAULICKÉ ZATÍŽENÍ	Množství odpadních vod	Označení	Jednotka	Kapacita ČOV	Aktivace
	Počet ekvivalentních obyvatel	EO ₆₀	-	47 000	-
	Počet EO podle CHSK	EO ₁₂₀		59 200	
	Průměrný denní přítok	Q ₂₄	m ³ /d	11 500	11 500
			m ³ /h	480	480
			l/s	133	133
	Denní (výpočtový) přítok	Q _d	m ³ /d	16 000	16 000
			m ³ /h	667	667
			l/s	185	185
	Maximální hodinový přítok	Q _h	m ³ /h	306	306
	Max. dešťový přítok na ČOV	Q _{MAX}	l/s	320	320
LÁTKOVÉ ZATÍŽENÍ	Znečištění odpadních vod	Označení	Jednotka	Kapacita ČOV	Aktivace
	Organické znečištění	BSK ₅	kg/d	2 820	1 380
			mg/l	245	120
		CHSK _{Cr}	kg/d	7 104	2 990
			mg/l	618	260
	Nerozpuštěné látky	NL	kg/d	4 224	1 150
			mg/l	367	100
	Amoniakální dusík	N-NH ₄	kg/d	184	218
			mg/l	16	19
	Celkový dusík	N _C	kg/d	438	345
			mg/l	38	30
	Celkový fosfor	P _C	kg/d	77	69
			mg/l	7	6

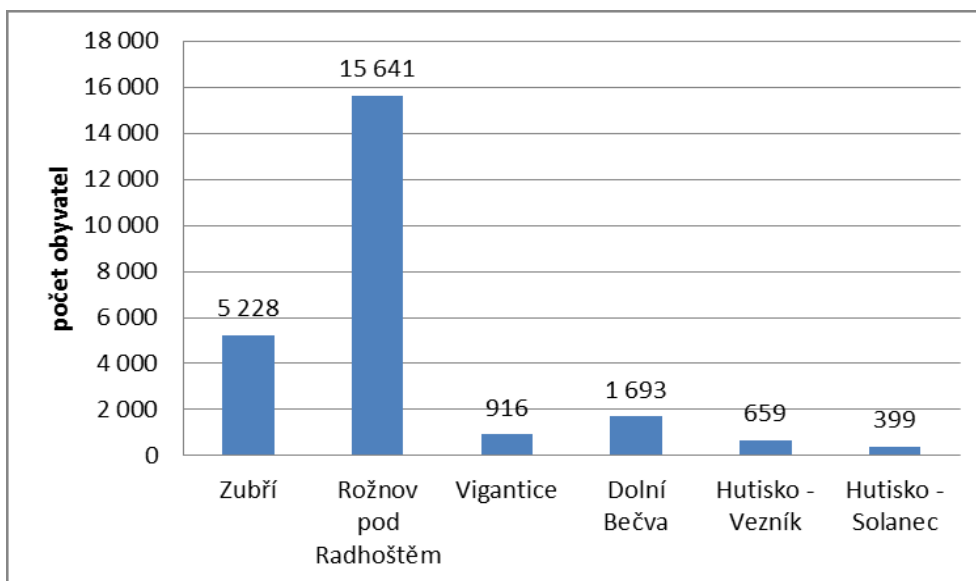
1.1.2 Zdroje odpadních vod

Na ČOV tečou odpadní vody splaškové, srážkové, průmyslové i ostatní (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří). ČOV Zubří v roce 2014 vyčistila 3 114 428 m³ odpadní vody, jak můžeme vidět v Tabulka 5: Rozdělení odpadních vod dle kategorií 2014 (Tovaryš Ivan - zpráva o provozu kanalizací a čistíren odpadních vod).

Tabulka 5: Rozdělení odpadních vod dle kategorií 2014 (zpráva o provozu kanalizací a čistíren odpadních vod – upravena tabulka č. 9: Rozdělení odpadních vod dle kategorií 2014)

Splašková	Průmyslové a ostatní	Srážková celkem	Celkem
675 857	601 887	1 836 684	3 114 428

Na ČOV Zubří je k roku 2014 napojeno 23 478 obyvatel, z toho 5 228 obyvatel z města Zubří, 15 641 obyvatel z Rožnova pod Radhoštěm, 916 obyvatel z Vigantic, 659 obyvatel z Hustisko - Vezník, 399 obyvatel z Hutisko - Solanec a 1 693 obyvatel z Dolní Bečvy, jak můžeme vidět na Obrázek 5: Počet napojených obyvatel.



Obrázek 5: Počet napojených obyvatel
(zpráva o provozu kanalizací a čistíren odpadních vod – upravená tabulka č. 5: Počet obyvatel napojených na provozovanou stokovou síť a počet přípojek 2014)

2 VYTIPOVÁNÍ PROBLÉMŮ, PLATNÁ LEGISLATIVA

2.1 LEGISLATIVA

Mnoho povinností a požadavků v oblasti čištění odpadních vod nám v České republice vzniklo připojením k Evropské unii (Palčík et al.). V přístupové dohodě mezi EU a ČR, v kap. 22 je uvedeno, že celá Česká republika je „citlivou oblastí“. Podle výkladu čl. 5 směrnice 91/271/EEC. EU potvrzuje, že třetí stupeň čištění bude uplatněn u každé ČOV nad 10 000 EO, např., že odstraňování dusíku bude zajištěno v souladu s přílohou I směrnice a že odstraňování fosforu bude zajištěno, pokud to konkrétní podmínky budou vyžadovat (Doležal 2011).

Podle vodního zákona § 32 *citlivé oblasti jsou „vodní útvary povrchových vod,*

a) v nichž dochází nebo v blízké budoucnosti může dojít v důsledku vysoké koncentrace živin k nežádoucímu stavu jakosti vod,

b) které jsou využívány nebo se předpokládá jejich využití jako zdroje pitné vody, v níž koncentrace dusičnanů přesahuje hodnotu 50 mg/l, nebo

c) u nichž je z hlediska zájmů chráněných tímto zákonem nutný vyšší stupeň čištění odpadních vod“ (Zákony pro lidi).

„Citlivé oblasti vymezí vláda nařízením. Vymezení citlivých oblastí podléhá přezkoumání v pravidelných intervalech nepřesahujících 4 roky. Pro citlivé oblasti a pro vypouštění odpadních vod do povrchových vod ovlivňujících jakost vody v citlivých oblastech stanoví vláda nařízením ukazatele přípustného znečištění odpadních vod a jejich hodnoty“ (Zákony pro lidi).

2.1.1 LEGISLATIVA EU

Právní rámec Evropské unie v oblasti vodního hospodářství a životního prostředí je dán **Rámcovou směrnicí 2000/60/ES o vodní politice Společenství**, jež předepisuje všem členským zemím ES, aby *omezily vnos znečištění do vodních útvarů z difúzních i bodových zdrojů a aby byl do r. 2015 dosažen dobrý chemický a ekologický stav všech vodních útvarů*, kde je to ekonomicky a společensky únosné. Rámcová směrnice uvádí také hlavní znečišťující látky, jejichž vnos je nutno omezit či mu zcela zabránit. Dešťové oddělovače jsou zdrojem řady těchto látek (např. nerozpuštěných látek, látek přispívajících k eutrofizaci či látek, které mají nepříznivý vliv na kyslíkovou rovnováhu). Pro regulování vypouštění z bodových a difúzních zdrojů znečišťování do povrchových vod vyžaduje směrnice tzv. sdružený přístup s využitím omezování znečištění u zdroje stanovením hodnot emisních limitů a standardů environmentální kvality (Kabelková et al. 2010).

„Účelem této směrnice je stanovit rámec pro ochranu vnitrozemských povrchových vod, brakických vod pobřežních vod a podzemních vod, který:

- a) zabrání dalšímu zhoršování a ochrání a zlepší stav vodních ekosystémů a, s ohledem na jejich potřebu vody, suchozemských ekosystémů a mokřadů přímo záviselých na vodních ekosystémech;“*
- b) podpoří trvale udržitelné užívání vod založené na dlouhodobé ochraně dosažitelných vodních zdrojů;*
- c) povede ke zvýšené ochraně a zlepšení vodního prostředí, mimo jiné též prostřednictvím specifických opatření pro cílené snižování vypouštění, emisí a úniků prioritních látek a zastavení nebo postupné odstranění vypouštění, emisí a úniků prioritních nebezpečných látek;*
- d) zajistí cílené snižování znečištění podzemních vod a zabrání jejich dalšímu*

znečišťování, a

e) přispěje ke zmírnění účinků povodní a období sucha a tím i k:

- *zajištění dostatečných zásob povrchových vod a podzemních vod dobré jakosti potřebných pro udržitelné, vyvážené a vyrovnané užívání vod;*
- *významnému snížení znečištění podzemních vod;*
- *ochraně teritoriálních a mořských vod, a*
- *dosažení cílů příslušných mezinárodních dohod včetně těch, které jsou zaměřeny na předcházení a odstraňování znečištění mořského prostředí, v souladu s opatřeními Společenství podle čl. 16 odst. 3 k zastavení nebo postupnému odstranění vypouštění, emisí a úniků prioritních nebezpečných látek s konečným cílem dosáhnout koncentrací v mořském prostředí blízkých hodnotám pozadí pro přirozeně se vyskytující látky a blízkých nule pro uměle vyráběné syntetické látky“*
(Aproximace komunitární legislativy v oblasti voda)

Rámcová směrnice je doplněna dceřinými směrnicemi, z relevantních je třeba zmínit **Směrnici 2006/7/ES o řízení jakosti vod ke koupání a Směrnici Rady 91/271/EHS o čištění městských odpadních vod**. Se Směrnicí 2000/60/EU souvisí též **Směrnice 92/43/EHS o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin** (Stránský 2009).

Směrnice 86/278/EEC určuje použití čistírenského kalu v zemědělství s cílem ochrany lidí, živočichů a prostředí před nekontrolovaným používáním kalů. Limitním parametrem pro používání kalů v zemědělství je dusík. Musí být posouzena potřeba dusíku pro rostliny a kvalita půdy (Doležal 2011)

2.1.2 LEGISLATIVA ČR

České harmonizované právo v oblasti vodního hospodářství vychází ze **zákona č. 254/2001 Sb., o vodách (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů**

„Účelem tohoto zákona je chránit povrchové a podzemní vody, stanovit podmínky pro hospodárné využívání vodních zdrojů a pro zachování i zlepšení jakosti povrchových a podzemních vod, vytvořit podmínky pro snižování nepříznivých účinků povodní a sucha a zajistit bezpečnost vodních děl v souladu s právem Evropských společenství1). Účelem

tohoto zákona je též přispívat k zajištění zásobování obyvatelstva pitnou vodou a k ochraně vodních ekosystémů a na nich přímo závislých suchozemských ekosystémů“ (Zákon pro lidi).

Zákon č. 274/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu stanoví: v § 5 odst. 2 zákona povinnost zpracovat plán kontroly míry znečištění odpadních vod, v § 14, odst. 5 povinnost zajistit provádění odběrů vzorků odpadních vod a jejich rozborů (VaK Vsetín, a.s.).

Vyhláška č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu stanoví: v § 9 požadavky na obsah plánu kontroly míry znečištění OV a kalů a v příloze č. 10 technické ukazatele (místa odběrů čištěných a nečištěných odpadních vod, minimální rozsahy rozborů a minimální četnost), v § 18 povinnost stanovit znečištění odpadních vod přitékajících na čistírnu (VaK Vsetín, a.s.).

Nařízení vlády 143/2012 Sb., o postupu pro určování znečištění odpadních vod, provádění odečtu množství znečištění a měření objemu vypouštěných odpadních vod do vod povrchových, zejména §2 §3 (VaK Vsetín, a.s.).

Vyhláška č. 123/2012 Sb., o poplatcích za vypouštění odpadních vod do vod povrchových

Nařízení vlády č. 23/2011 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 61/2003 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech, ve znění nařízení vlády č. 229/2007 Sb. (VaK Vsetín, a.s.).

Zákon č. 25/2008 Sb., ve znění pozdějších předpisů o integrovaném registru znečišťování životního prostředí a nařízení vlády č. 145/2008, kterým se stanoví seznam znečišťujících látek a prahových hodnot a údaje požadované pro ohlašování do integrovaného registru znečišťování životního prostředí (VaK Vsetín, a.s.).

Vyhláška 382/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů o podmínkách použití upravených kalů na zemědělské půdě (VaK Vsetín, a.s.).

Činnosti související s nakládáním s odpady se řídí především **zákonem o odpadech č. 185/2005 Sb.** v platném znění a souvisejícími vyhláškami, které vymezují veškeré základní povinnosti původců odpadů (VaK Vsetín, a.s.).

Související legislativa a dokumenty:

- Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech ve znění dalších změn a doplňků,
- Zákon č. 477/2001 Sb., o obalech ve znění dalších změn a doplňků,
- Vyhláška 376/2001 Sb., o hodnocení dalších vlastností odpadů, ve znění změn a doplňků,
- Vyhláška 381/2001 Sb., kterou se stanoví Katalog odpadů, ve znění změn a doplňků,
- Vyhláška 382/2001 Sb., o podmínkách použití upravených kalů na zemědělské půdě, ve znění dalších změn a doplňků
- Vyhláška 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, ve znění dalších změn a doplňků,
- Vyhláška 384/2001Sb., o nakládání s PCB,
- Vyhláška 237/2002 Sb., o podrobnostech způsobu provedení zpětného odběru některých výrobků, ve znění dalších změn a doplňků,
- ADR vyhlášená pod č. 64/1987
- Zákon č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci ve znění dalších změn a doplňků,
- Vyhláška 572/2004 Sb., kterou se stanoví forma a způsob vedení evidence podkladů nezbytných pro ohlašování do integrovaného registru znečišťování,
- Nařízení vlády č. 368/2003 Sb., o integrovaném registru znečišťování
- Zákon č. 89/1995 Sb., o státní statistické službě
- Rozhodnutí orgánů státní správy
- Program odpadového hospodářství České republiky
- Program odpadového hospodářství kraje
- Plán odpadového hospodářství společnosti Vodovody a kanalizace Vsetín, a.s.
- Provozní a havarijní řády (VaK Vsetín, a.s.)

2.2 VYTIPOVÁNÍ PROBLÉMU

Momentálně největší problém je jednotná stoková soustava. Jako návrh pro zlepšení bych navrhla oddílnou stokovou soustavu, aby mohla dešťová voda téct vlastní stokou. Tento

návrh by pravděpodobně přispěl k zlepšení kvality recipientu, kde se jinak při větších deštích vypouští nařazená odpadní voda, která způsobuje znečištění recipientu. Problémem jsou však velké investiční náklady.

Dříve v 19. a první polovině 20. století bylo odvádění OV jednotnou stokovou soustavou klasické řešení. Hlavním cílem bylo odvést co nejrychleji OV do vodního toku. V té době se nebral žádný ohled na znečištění vodního toku v důsledku nekontrolovatelného vypouštění OV (Stránský 2009).

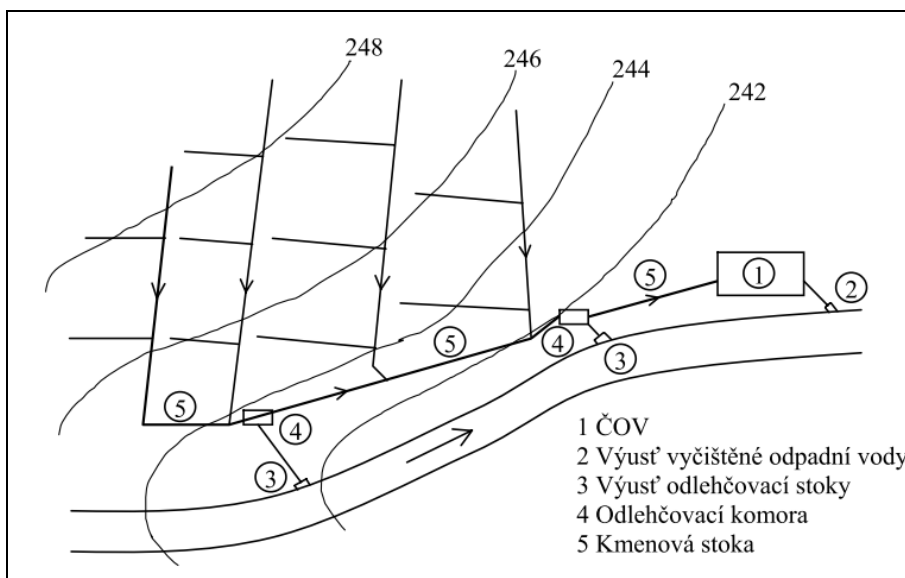
3 TECHNOLOGIE ČIŠTĚNÍ OV

Máme dvě základní stokové soustavy podle způsobu odvádění odpadních vod (OV) :

- jednotná stoková soustava
- oddílná stoková soustava

V jednotné stokové soustavě jsou všechny druhy OV odváděny směrem na ČOV společnou trubicí sítí, jak můžeme vidět na Obrázek 6: Jednotná stoková soustava. Tento princip se dlouho upřednostňoval, jelikož přinášel mnoho technických a ekonomických výhod a to bez ohledu na ekologická, hygienická rizika ovlivňující životní prostředí a provoz ČOV za dešťových průtoků. Kompromis mezi ekonomicky přijatelnou hydraulickou kapacitou stokové sítě a její skutečnou potřebou pro odvádění veškerých přívalových dešťových vod z urbanizovaného povodí vedla k hustému osazování odlehčovacích komor na stokové sítí za účelem odlehčení zředěných odpadních vod. Zředěné odpadní vody jsou všechny OV, které jsou odváděny jednotnou stokovou sítí při dešťovém odtoku. Odlehčení OV při dešťovém odtoku je vlastně vypouštění zředěné odpadní vody ze stokové sítě přímo do recipientu. Zředěné odpadní vody neprocházejí technologickým procesem čištění OV nebo pouze s nižším stupněm čištění v dešťových nádržích. Nejefektivnější zbraní kanalizačního systému proti úniku znečištění za dešťových průtoků je využití přirozené nebo umělé vytvořené akumulace na stokové sítí a její postupné vypouštění na odpovídající způsobu navržený ČOV (Hlavínek et al. 2001).

Jednotná soustava je zpravidla ekonomicky a technicky výhodná, nevýhodná je však z hygienického hlediska vzhledem k nezbytnosti užití odlehčovacích komor (Pytl 2012).

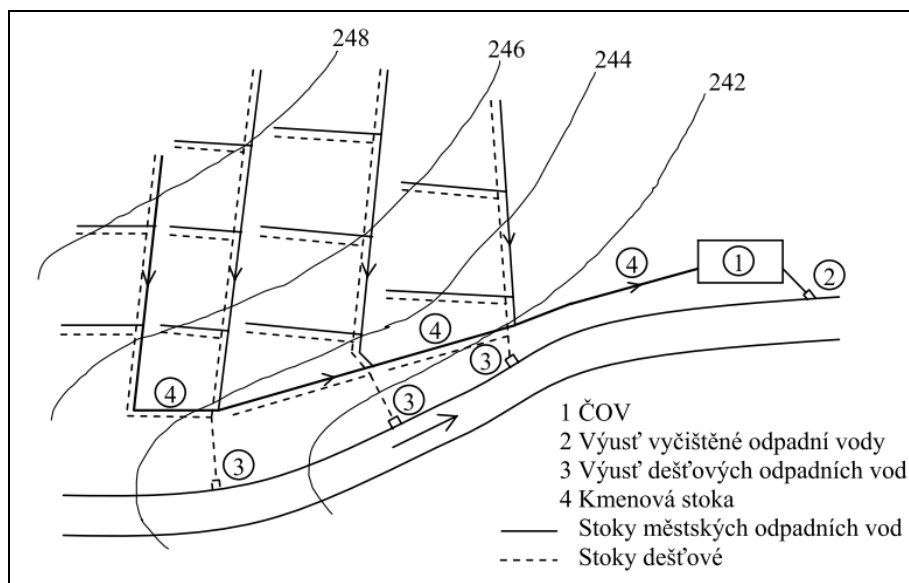


Obrázek 6: Jednotná stoková soustava (Hlavínek et al. 2001)

Oddílnou stokovou soustavou se různé OV odvádí samostatnými trasami stokové sítě, jak můžeme vidět na Obrázek 7: Oddílná stoková soustava. Na území jsou položeny dvě nebo více soustav, které slouží k odvádění určitého druhu odpadní vody. Nejčastěji jsou dvě stokové sítě, z nichž jeden systém většinou odvádí splaškové vody (mohou to být i vody z malých průmyslových provozoven) a druhý systém odvádí odděleně srážkové vody. Dešťové vody není možné v současnosti ve vztahu k recipientu považovat za hygienicky nezávadné. Mohou být znečištěné splachy (organické i minerální povahy), úkapy pohonných hmot i jiných znečišťujících látek a v neposlední řadě mohou obsahovat i fekální znečištění. Dešťové vody vypouštěné přímo do recipientu mohou svou koncentrací recipient značně znečistit. Koncentrace znečištění dešťové vody závisí na intenzitě deště, jeho trvání a na délce časového intervalu mezi jednotlivými dešti (Hlavínek et al. 2001). Pořizovací náklady na oddílnou stokovou soustavu jsou vyšší, fekální znečištění však nekontaminuje recipient a dešťové vody hydraulicky nezatěžují ČOV (Pytl 2012).

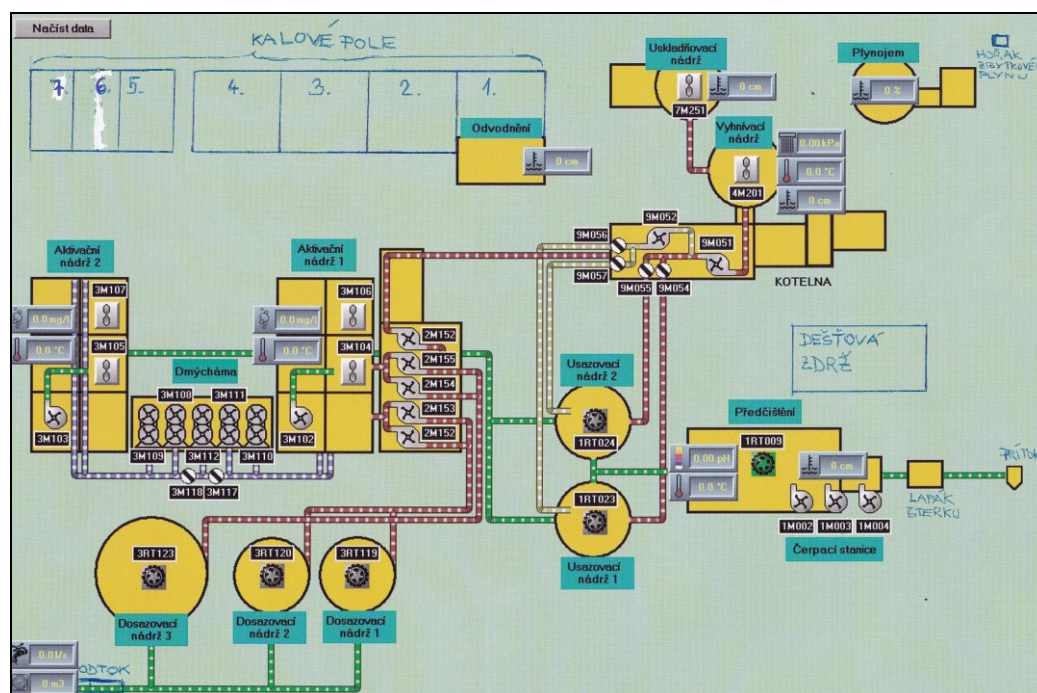
Jednotná ani oddílná stoková soustava není ideální z hlediska současných požadavků. U jednotné oddílné stokové soustavy je negativní vliv odlehčovaných vod a u oddílné stokové soustavy je problémem kvalita dešťové vody. V dnešní době se dá kvalita dešťových vod technicky řešit, nicméně je to ekonomicky velmi náročné (Hlavínek et al. 2001).

Na ČOV Zubří je odpadní voda sváděna jednotnou stokovou soustavou.



Obrázek 7: Oddílná stoková soustava (Hlavínek et al. 2001)

Veškerý provoz ČOV Zubří a přidružených ČOV je řízen počítačem, který se nachází na velínu ČOV Zubří (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří). Díky kontinuálně měřících přístrojů na ČOV je řízení snadnější a dá se lépe dosáhnout dodržení zásad daných legislativou. Ještě před několika lety bylo on-line měření parametrů na ČOV novinkou, dnes se s ním můžeme setkat běžně v nových a zrekonstruovaných čistíren odpadních vod. Tento způsob monitorování odpadních vod na ČOV je určen spíše pro větší čistírny, protože se jedná o větší investiční náklady. Pro malé ČOV se tento způsob kontroly a řízení stále nevyplácí (Palčík et al.).



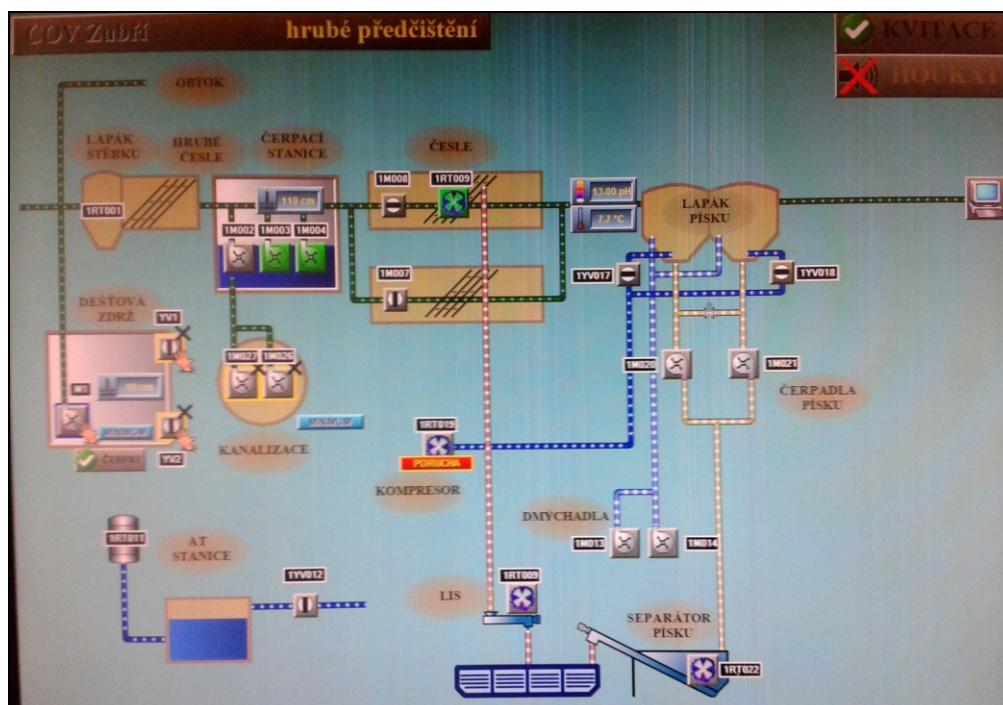
Obrázek 8: Schéma ČOV Zubří – upraveno (Vak Vsetín, a.s.)

Schéma čistírny odpadních vod, můžeme vidět na Obrázek 8: Schéma ČOV Zubří – upraveno. Na ČOV Zubří se odpadní voda zbavuje nečistot postupně. Technologický proces je rozdělen do tří skupin, a to na hrubé předčištění, mechanické čištění a biologický stupeň (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří).

3.1 Hrubé předčištění odpadní vody

Úkolem tohoto technologického procesu je odstranit především hrubé, makroskopické látky, jejichž přítomnost by mohla vést v dalších stupních čištění k mechanickým závadám a zanášení objektů a zařízení ČOV (Hlavínek 2006). Jsou to vznášené částice, které se zachycují na česlích a částice (písek) sunuté na dně stoky (Malý, Malá 2006). Patří zde hlavně hadry a další hrubý materiál především šterky a zbytky hygienických potřeb.

OV protéká přes vstupní objekt, lapák šterku, hrubé česle do čerpací stanice, odkud je čerpadly čerpána do budovy hrubého předčištění. V budově hrubého předčištění OV pokračuje na jemné česle a nakonec na lapák písku, jak můžeme vidět na Obrázek 9: Schéma hrubého přechištění (VaK Vsetín, a.s.).



maximální hladiny se automaticky signalizuje porucha, která je vidět na počítači na velínu. V dmýchárně budovy je souprava na měření pH spolu s ponornou sondou, která je vybavena měřením teploty vody. Sledování pH hodnoty je důležité, protože pH by mohlo ohrozit biologii čistírny (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří).

3.1.1 Přítok na čistírnu

Před nátokem do ČOV je umístěna odlehčovací šachta. Šachta je rozdělena tak, že přímo teče znečištěná voda na čistírnu, a když se zvedne hladina a čistírna jede na maximum, tak se v šachtě nachází přepadová hrana, která přebytečnou vodu směřuje do řeky Bečvy.

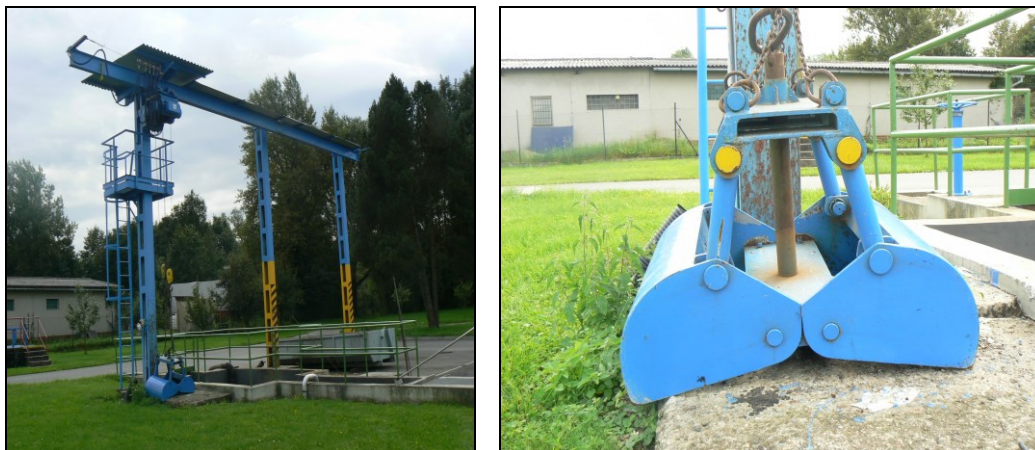
Přítok s kanálovými šoupátky můžeme vidět na Obrázek 10: Přítok s kanálovými šoupátky (fotografie autora). Pokud je nějaká kalamita např. při přívalových deštích dá se uzavřít přítok pomocí kanálového šoupátka, které je vybudované na přítoku a tím odstavit celou čistírnu z provozu (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří).



Obrázek 10: Přítok s kanálovými šoupátky (fotografie autora)

3.1.2 Lapák štěrku

Dochází zde k usazování nejhrubšího pevného materiálu, jako je štěrk, kamení, hadry, pecky z pálenice a ostatní pevný materiál. Tento materiál se usazuje v jímce, která je opancéřovaná stěnami, na jejímž dně se pevný materiál usazuje. Každé ráno, když přijde nová směna, musí pomocí drapáku, který je instalovaný na pojezdové dráze (viz Obrázek 11: Drapák (fotografie autora)) jímku vytěžit. Vytěžený materiál je ukládán do kontejneru, který je přistaven pod pojezdovou dráhou. Kontejner je pak podle potřeby odvážen pryč jako odpad (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří).



Obrázek 11: Drapák (fotografie autora)

3.1.3 Dešťová zdrž

Slouží jako vedlejší nádrž, kde teče voda spádem, pokud je překročena maximální výška přítoku, to se většinou stává při přívalových deštích. V případě malého přítoku se z dešťové zdrže voda čerpá čerpadly zpět na přítok a pokračuje na hrubé předčištění. Po vyčerpání dešťové zdrže (viz Obrázek 12: Dešťová zdrž (fotografie autora)) se vždy zdrž vypláchnout čistou vodou (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří).



Obrázek 12: Dešťová zdrž (fotografie autora)

Dešťová zdrž se musí vyplachovat čistou vodou, protože při přívalových deštích čistírna odpadních vod nestíhá brát všechnu odpadní vodu a čistit ji, proto přebytečná voda teče do zdrže a to spolu i s největším nánosem nečistot jako jsou hlavně hadry a štěrk (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří).

3.1.4 Hrubé česle

Hrubé česle (viz Obrázek 13: Přítok s nádrží lapáku písku a hrubými česly (fotografie autora)) se používají k hrubému předčištění. Na ČOV Zubří jsou hrubé česle ručně stírané (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří).



Obrázek 13: Přítok s nádrží lapáku písku a hrubými česly (fotografie autora)

Hrubý materiál uvízlý na ocelových česlích s průlinami 80 mm se vytahuje ručně hráběmi. Mezi materiál uvízlý na česlích patří hadry, které se nestihly usadit při zrychleném toku do lapače šterku (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří).

3.1.5 Vstupní čerpací stanice

Je to podzemní čerpací jímka, která je osazena třemi ponornými čerpadly. Je vybudována v prostoru mezi žlabem hrubých česlí a budovou hrubého předčištění. Každé čerpadlo má své výtlačné potrubí, které zavedeno před jemné česle do žlabu (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří).

3.1.6 Budova hrubého předčištění

Budova hrubého předčištění (viz Obrázek 14: Budova hrubého přečištění (fotografie autora)) je postavena hned za vstupní čerpací stanicí. Provoz je plně automatizován. Ze západní strany poté navazuje na lapáky písku (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří).



Obrázek 14: Budova hrubého přečištění (fotografie autora)

3.1.7 Česlovna

Nachází se v budově hrubého předčištění. Jsou tam umístěny dva typy ocelových jemných česlí jedny pohyblivé a druhé pevné, jak můžeme vidět na Obrázek 15: Česlovna (fotografie autora)).



Obrázek 15: Česlovna (fotografie autora)

Jemné česle slouží k jemnějšímu přečištění odpadní vody. První typ pohyblivých česlí je vybaven stíranými česlemi s průlinami 5 mm. Zjednodušeně bych to popsala jako střídavě osázené nože, které jsou ve tvaru schodu a vytahují zbytky malých nečistot směrem nahoru, dokud nepřepadnou do lisu na shrabky s promýváním, který nečistoty sešrotuje, promyje a slisuje. Lis na shrabky s promýváním je umístěn pod výsypkou česlí, což je kolmo na osu přívodního kanálu. Slisované zbytky nečistot padají do kontejneru, který je přistaven vedle česlí. Mezi zbytky nečistot patří převážně malé hadříky a papír. Druhý typ jemných česlí je pevný s průlinami 30 mm. Pevné česle se používají hlavně při přivalových deštích, když nestíhají česle pohyblivé nebo když dojde u pohyblivých česlí k havarijnímu stavu (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří).

3.1.8 Lapák písku

Je poslední objekt sloužící k odstranění hrubých nečistot z odpadní vody. Dochází v něm k odstraňování materiálu, jako jsou hlavně malé kamínky a písek. Lapák písku je dvoukomorová nádrž, která je vyrobena z železobetonu. V obou komorách je osazeno ponorné čerpadlo, které má za úkol vyčerpávat zachycený písek. Lapák písku je vybaven provzdušňovacími rošty z nerezové oceli. Těmi rošty vychází vzduch díky, kterým dochází k rozvíření kalu, který se na dně usazuje. K těžení směsi písku spolu i s vodou zajištěno je speciálními ponornými čerpadly (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří).

3.2 Mechanické čištění odpadní vody

Voda gravitačně natéká přes rozdělovací objekt do usazovacích nádrží, odkud odtéká do aktivizačních nádrží (VaK Vsetín, a.s.). Usazený a plovoucí kal se čerpá do vyhnívací nádrže (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří).

Důležitým objektem mechanického čištění odpadních vod jsou usazovací nádrže, které slouží k zachycení primárního kalu. Na ČOV Zubří jsou postaveny dvě usazovací nádrže (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří).

3.2.1 Rozdělovací objekt

Je to objekt, kde přitékají odpadní vody žlabem z hrubého předčištění, přesněji z lapače písku a jsou rozděleny vřetenovými stavitkami do usazovacích nádrží (viz Obrázek 16: Rozdělovací objekt s usazovacími nádržemi (fotografie autora). Pomocí vřetenových stávek lze odstavit jednotlivé usazovací nádrže (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří).

3.2.2 Usazovací nádrže

Jsou to železobetonové kruhové nádrže s plochým dnem, které je vyplněno betonem ve sklonu cca 2% s kalovou jímkou (viz Obrázek 17: Usazovací nádrž (fotografie autora). Průměr usazovací nádrže je 15 m, hloubka 2,65 m a objemu 800 m³. Uprostřed nádrže je sběrný žlab s vnitřním rozměrem 0,50 x 0,50 m s přepadovou ozubenou nastavitelnou

hranou. Na ČOV Zubří jsou 2 usazovací nádrže (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří).

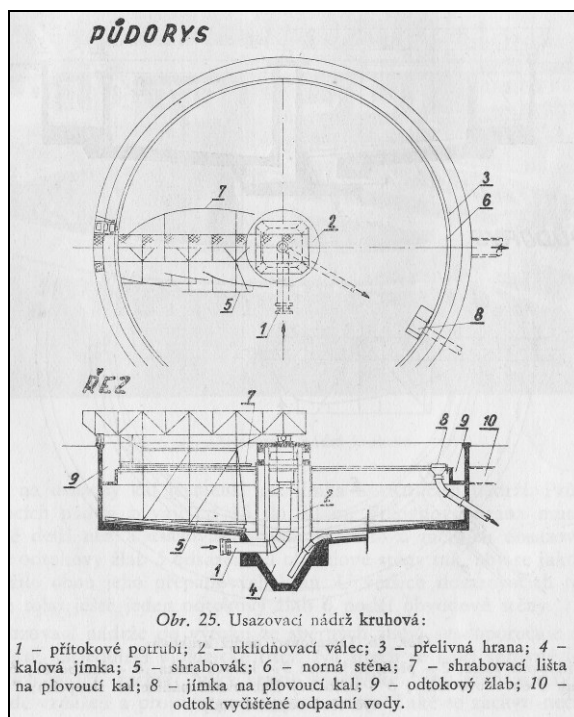


Obrázek 16: Rozdělovací objekt s usazovacími nádržemi (fotografie autora)

Odpadní voda přiteče potrubím do středu usazovací nádrže (UN), poté teče přes střed nahoru směrem k pilovitým zubům, přes které by měla přepadávat voda už zbavena směsného a plovoucího kalu. Na dně nádrže usazuje kal, který se stírá shrabovacím zařízením připevněným na pojezdovém mostě (viz Obrázek 18: Schéma UN). Nahoře plave kal plovoucí (tuky), které stírá stěrka (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří).



Obrázek 17: Usazovací nádrž (fotografie autora)



Obrázek 18: Schéma UN Obrázek 18: Schéma UN

Usazený a plovoucí kal se dle hustoty snímané zákalovými sondami čerpá automaticky do vyhnívací nádrže, která se zahřívá a vzniká nám plyn, který slouží jako kogenerační jednotka (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří). Později se o využití plynu ještě zmíním v dalším bodě mé bakalářské práce.

Na UN je namontován magnetický snímač polohy, díky kterému můžeme sledovat intervaly průjezdu mostu. Pokud řídicí systém stanoví, že interval je příliš dlouhý (např. prokluzování kol při námraze), vyšle poruchu na velín (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří).

3.3 Biologické čištění odpadní vody

Z odpadní vody se odstraňují hlavně rozpuštěné a suspendované látky organické, které nejvíce přispívají k znečištění odpadní vody (Topinka, Zvejška 1964). Biologické odstraňování nutrietů odstraňuje celkový dusík a fosfor z OV pomocí mikroorganismů (US EPA 2007).

Důležitým objektem biologického čištění odpadní vody jsou aktivační nádrže (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří).

Tabulka 6: Souhrnné parametry aktivace (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří)

Souhrnné parametry aktivace	Jednotka	Hodnota
Max. přítok vedený na biologický stupeň	m ³ /h	1 100
Výpočtový (denní) přítok	m ³ /h	667
Průměrný denní přítok	m ³ /h	480
Zatížení aktivace BSK ₅	kg/d	1 369

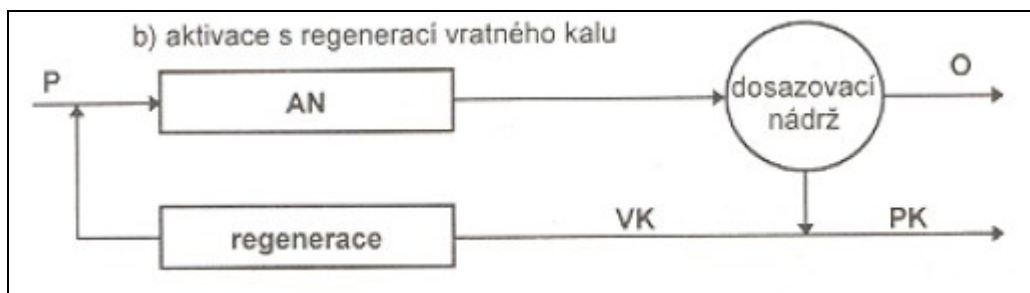
3.3.1 Aktivační nádrže

Na ČOV Zubří jsou dvě železobetonové obdélníkové aktivační nádrže (viz Obrázek 19: Aktivační nádrže (fotografie autora)), které jsou uvnitř rozděleny na podélné komory, ty jsou poté v severní části propojeny. Po primární sedimentaci je směs odpadní vod a aktivovaného kalu přiváděna potrubím do rozdělovacího objektu, kde dojde k rozdělení aktivační směsi mezi aktivaci č. 1 a aktivaci č. 2. Rozdělení mezi první linku a linku druhou je v poměru 53,5 % a 46,5% (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří).



Obrázek 19: Aktivační nádrže (fotografie autora)

První linka (aktivace č. 1) je systém s nitrifikací, předřazenou denitrifikací a regenerací aktivovaného kalu (viz Obrázek 20: Aktivace s regenerací vratného kalu (Malá, Malá 2006)). Druhá linka (aktivace č. 2) je nový zrekonstruovaný systém s nitrifikací, předřazenou denitrifikací a regenerací aktivovaného kalu. To tedy znamená, že obě linky jsou provozovány jako R-D-N systém (aktivace s předřazenou denitrifikací a regenerací vratného kalu). R-D-N systém je navržen pro hydraulické zatížení systému odpovídajícímu průtoku $Q_{24} = 11\,500 \text{ m}^3/\text{den}$ s velikostí opětovného uvedení vratného kalu 83% do oběhu průměrného denního přítoku odpadních vod $5\,175 \text{ m}^3/\text{h}$. V nitrifikační zóně č. 3 nesmí být obsah kyslíku menší než 2 mg/l (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří).



Obrázek 20: Aktivace s regenerací vratného kalu (Malá, Malá 2006)

Aktivační nádrž musí být neustále míchána nebo provzdušňována. Rozvod vzduchu vede nerezovým potrubím, které je zavěšeno na středové pochůzkové ploše aktivační nádrže. Rozvody vzduchu jsou součástí provzdušňovacích roštu. Dále jsou aktivační nádrže vybaveny míchadly, které jsou spuštěny pokud nádrže nejsou míchány provzdušňováním (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří).

Množství kyslíku je hlídáno dvěma kyslíkovými sondami umístěnými při odtoku z nádrže nitrifikace č. 2 do nitrifikace č. 3. Dále jsou v aktivačních nádržích dva ponorné snímače teploty (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří).

Aktivace s oddělenou regenerací kalu

Úprava vznikla na základě poznatku, že koloidní organické látky se odstraňují především absorpcí. OV se v aerační nádrži provzdušňuje a aktivovaným kalem. Z dosazovací nádrže vede vratný kal do regenerační nádrže spolu s kalovou vodou z odvodnění kalu, kde se neustále provzdušňuje bez přístupu dalších živin. Organické látky jsou v kalu oxidovány, přičemž dochází k vyčerpání zásobních látek a tím se obnovuje adsorpční schopnost kalu a jeho akumulační kapacita. Vyhladovělý aktivovaný kal vede do denitrifikační části aktivační nádrže, kde je velké množství živin a bez potřebného kyslíku, čímž donutí mikroorganismy využít nitrátu, místo kyslíku a redukovat znečištění – dusičnany a dusitany na neškodné N_2 a N_2O (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří).

Nitrifikace je biologické odstraňování dusíku, které spočívá v biochemické oxidaci amoniakálního a organického dusíku na dusitany a dusičnany pomocí bakterií *Nitrosomonas* a *Nitrobacter*. Nitrifikace probíhá v rozmezí 5 - 30 °C, s poklesem teploty se snižuje i její rychlost. Doporučuje se udržovat koncentraci rozpuštěného kyslíku (O_2) v rozmezí 1,5 – 3,0 mg/l, v průměru 2,0 mg/l. Optimální hodnota pH je v rozmezí 7,5 – 8,5. Nitrifikační bakterie jsou velmi citlivé na teplotu (optimální je 28 -32 °C) a na obsah cizorodých látek v OV. Obecně platí, že účinnost nitrifikačního procesu je 90%, může být i

vyšší u odpadních vod při zatížení kalu po hodnotu 0,15 kg/(kg.d) a stářím kalu větším než 7 dnů (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří).

Denitrifikace je biologické odstraňování dusitanů a dusičnanů biochemickou redukcí na plynný dusík za anoxických podmínek. Rychlost denitrifikace roste s teplotou a probíhá v rozmezí pH 6-9, doporučuje se pH v rozmezí 7,0 – 9,0. Optimální teplota pro denitrifikaci je 20 – 30 °C (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří).

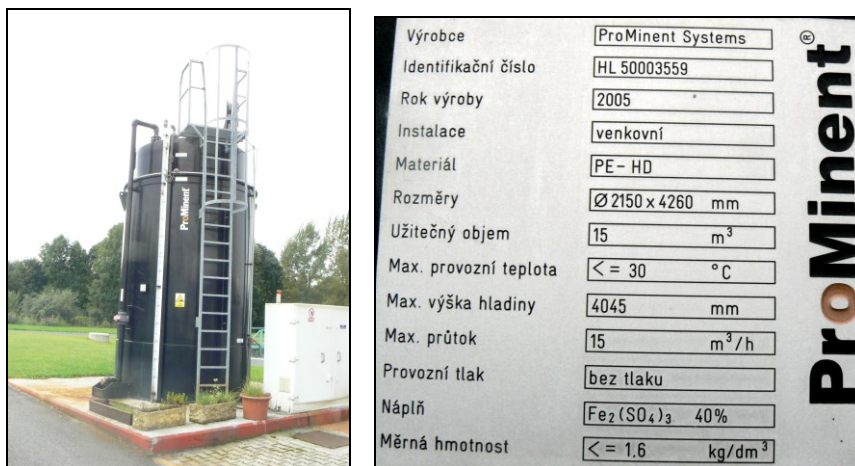
Chemické srážení fosforu

Chemické srážení se používá především u hliníku a železa. Koagulanty nebo vápno tvoří chemické vločky s fosforem, ty se pak podílí na odstraňování fosforu z odpadních vod. Ve srovnání s biologickým odstraňováním fosforu, chemické procesy mají vyšší provozní náklady, produkují více kalu (US EPA 2007).



Obrázek 21: Vločky aktivovaného kalu (fotografie autora)

Na ČOV Zubří se k zvýšenému odstraňování sloučenin fosforu se používá chemické srážení fosforu solemi železa. Železitě soli zatěžují vločky aktivovaného kalu (viz Obrázek 21: Vločky aktivovaného kalu (fotografie autora)) a pozitivně díky tomu působí při separaci kalu v dosazovacích nádržích. Jako zásobník srážedla je použita plastová válcová nádrž o objemu 15 m³, jak můžeme vidět na Obrázek 22 : Zásobník srážedla s informacemi o železitém koagulantu (fotografie autora)). Ze zásobníku vedou dvě dávkovací čerpadla pro každou aktivační linku. Dávkované množství je v rozsahu 0 - 20 l/hod. Množství dávkování je dle potřeb provozovatele v závislosti na výsledcích laboratorních rozborů a na sedimentačních vlastnostech aktivovaného kalu. Železitý koagulant je kapalina 40% roztoku síranu železitého, je nažloutlé barvy a jeho měrná hmotnost je cca 1,5 g/m³ (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří).



Obrázek 22 : Zásobník srážedla s informacemi o železitém koagulantu (fotografie autora)

Hladina 40% roztoku síranu železitého je měřena ultrazvukovou sondou, která má za úkol signalizovat minimum a informovat velín o okamžité hodnotě (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří).

3.3.2 Dosazovací nádrže

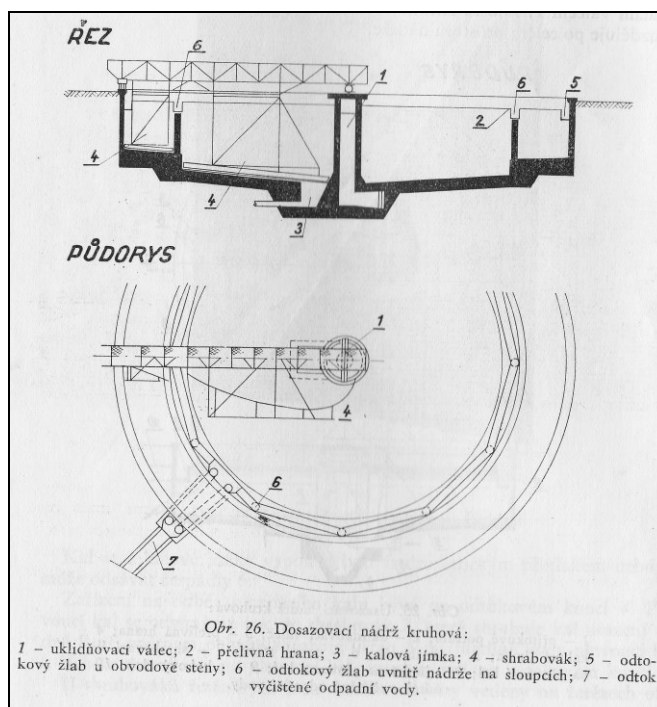
Na ČOV Zubří se nachází tři kruhové dosazovací nádrže (DN), které slouží k oddělování aktivovaného kalu od vyčištěné odpadní vody. Dosazovací nádrže (viz Obrázek 23: Dosazovací nádrž (fotografie autora)) se dělí na 1. linku a 2. linku. Do 1. linky patří dosazovací nádrž č. 1 a č. 2 tedy - DN1 a DN2, mají průměr nádrží 17,5 m. Do 2. linky patří nová třetí dosazovací nádrž (DN3), která má průměr 24 m (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří).



Obrázek 23: Dosazovací nádrž (fotografie autora)

Z aktivačních nádrží je přiváděna aktivační směs do rozdělovacího objektu, odkud je aktivační směs rozdělována na dva proudy do první a druhé linky DN v poměru 45%: 55%. Schéma DN můžeme vidět na Obrázek 24: Schéma DN (Topinka, Zvejška 1964). Přítok

obou linek se dá uzavřít kanálovými šoupátky (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří).



Obrázek 24: Schéma DN (Topinka, Zvejška 1964)

Plovoucí nečistoty zachycené v DN odtékají do vnitřní kanalizace, odkud jsou čerpány zpět do UN, kde je plovoucí kal likvidován čerpáním do vyhnívací nádrže společně se směsným kalem (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří).

Odtok z ČOV

Na odtoku je nainstalován měrný Parschalův žlab (viz Obrázek 25: Odtok z ČOV Zubří (fotografie autora), který měří průtok. Výška hladiny je snímána ultrazvukovou sondou (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří).



Obrázek 25: Odtok z ČOV Zubří (fotografie autora)

Údaje o průtoku a výšce hladiny jsou posílány na dispečink – velín ČOV. Na monitoru řídicího systému je zobrazen okamžitý průtok v l/s. Jedenkrát denně se tisknou údaje o průtoku vyčištěné vody za 24 hodin, za dekádu a od počátku roku. Na odtoku je dále instalován přístroj (certifikované měřidlo) na odběr vzorků, které zjišťuje kvalitu vypouštěných vod (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří).

3.4 Kalové hospodářství

Kalové hospodářství není stupněm čištění, který by nějak přispíval ke zlepšení čistoty vody, ale zabývá se zpracováním kalu, vznikajícího a zachyceného v ČOV (Topinka, Zvejska 1964). Zachycený kal v OV se skládá ze dvou druhů a to z tzv. primárního surového kalu, tj. z kalu zachyceného v primární sedimentaci v UN mechanického čištění, a ze sekundárního kalu, tj. z kalu tvořícího se při biologickém čištění OV a čištění (Topinka et al. 1966).

Kalové hospodářství je tvořeno vyhnívací nádrží, uskladňovací nádrží a objektem odvodnění kalu (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří).

Tabulka 7: Parametry anaerobní stabilizace kalu (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří)

Parametry anaerobní stabilizace kalu	Rozměr	Hodnota
Hmotnostní produkce sušiny surového kalu	kg/den	4 400
Koncentrace sušiny směsného kalu	%	3,8
Objemové množství surového kalu do VN	m ³ /den	116
Obsah organických látek surového kalu	%	72
Hmotnostní produkce organické sušiny kalu	kg/den	3 170
Provozní objem nové VN	m ³	1 200
Doba zdržení ve VN	den	10.11
Teplota ve VN	°C	39
Stupeň odbourání organických látek	%	53
Průměrná produkce bioplynu	m ³ /den	1 100
Produkce sušiny stabilizovaného kalu	kg/den	2 900
Koncentrace sušiny stabilizovaného kalu	%	2,5
Obsah organických látek stabilizovaného kalu	%	50
Objemové množství vyhnílého kalu	m ³ /den	116
Objem plynojemů	m ³	270

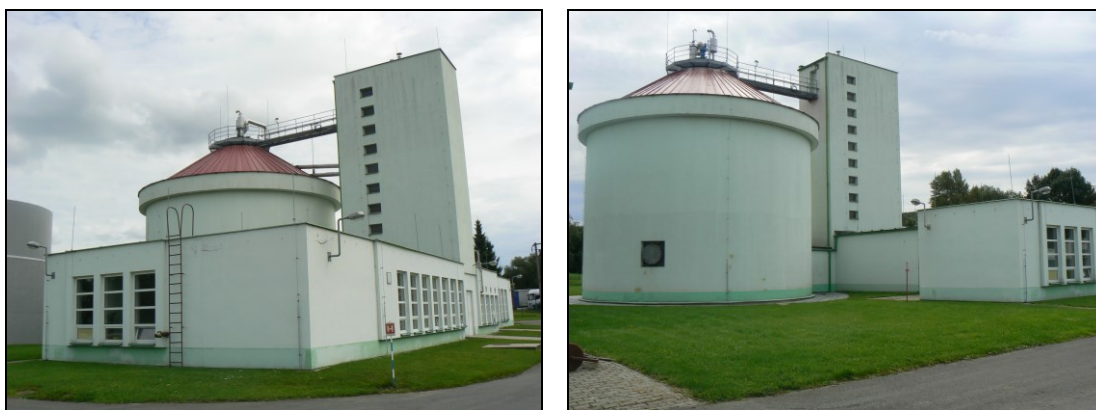
V rámci projektu Čistá řeka Bečva došlo na ČOV Zubří k rekonstrukci a modernizaci kalového hospodářství a to na doplnění staveb a zařízení:

- Stavba nové vyhnívací nádrže a nového technologického vybavení
- Technologie a vybavení strojovny vyhnívací nádrže
- Rekonstrukce a výbava uskladňovací nádrže a zvětšení jejího objemu

Součástí kalového hospodářství je míchalo, odvětrávací potrubí, obslužná plošina víka VN. Na plošině je zábradlí a přístupová lávka z výstupní věže (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří).

3.4.1 Vyhnívací nádrž

Do vyhnívací nádrže (VN) je kal přiváděn z UN potrubím, poté je kal čerpán ze strojovny odstředivým čerpadlem přímo do vyhnívací nádrže. Kal se odebírá ze spodní části VN a vede do úrovně hladiny kalu a přepadem odpadá odběrným potrubím do suterénu výstupní věže. V horní části potrubí VN je uzavírací šoupátko, které je při provozu otevřené. Uzavírací šoupátko se uzavírá jen při čištění kalového potrubí tlakovou vodou, tlakování potrubí kalovými čerpadly nebo při kontrole a funkčnosti bezpečnostního přepadu ve VN. Bezpečnostní přepad je zaústěn přímo do kanalizace ČOV. Díky odběrnému potrubí ve VN je zajištěno, že se nevytvoří zátka z plovoucího kalu (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří).



Obrázek 26: VN se strojovnou (fotografie autora)

Ve VN (viz Obrázek 26: VN se strojovnou (fotografie autora)) probíhá proces homogenizace pomocí míchadla, tj. že se díky promíchávání dostaneme z původní směsi látky stejnorodé. V případě, že se míchadlo porouchá, mají v záloze hydraulické čerpadlo cirkulace kalu. Průměr VN je 12 metrů a hloubka kalu 15,278 metrů. (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří).

Kal se zahřívá pomocí kalového výměníku tepla. Ke koloběhu kalu slouží dvě kalová čerpadla, z nichž jedno je záložní. Čerpadla se v průběhu provozu pravidelně střídají. Do výměníků je potrubím přiváděna topná voda z kotelny. Na potrubí jsou usazená trojcestná přídavná zařízení s elektropohonem, která jsou řízena podle požadované teploty ve VN. Druhá možnost je určit požadovanou teplotu topné vody za trojcestným ventilem a řídit výstupní teplotu za ventilem. Trojcestný ventil zajišťuje plynulý přítok tepelné energie, který je nezbytný pro udržení teploty ve VN. Oběhová čerpadla topné vody jsou v nepřetržitém provozu (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří).

Strojovna VN je změněná, aby pitná voda použitá při čištění čerpadel nebo výměníků tepla mohla odtékat do kanalizace, která je umístěna v podlaze (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří).

Jak už jsem zmínila v předchozím bodu pro proces aerobní stabilizace kalu je vybudováno nové zařízení a vybavení. Bioplyn je odebírán potrubím a zaveden do plynojemu. K likvidaci bioplynu je nainstalován hořák, který spaluje zbytkový plyn (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří).

3.4.2 Uskladňovací nádrž

Anaerobně stabilizovaný kal se přepouští do uskladňovací nádrže (USN), jejichž parametry můžeme vidět v Tabulka 8: Parametry uskladňovací nádrže kalu V USN (viz Obrázek 27 : Uskladňovací nádrž (fotografie autora)) je ponorné míchadlo, které se dá pomocí navijáku vyzdvihnout na plošinu a poté spustit na zem. Míchadlo zajišťuje homogenizaci kalu před odvodněním na odstředivce (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří). Homogenizace je postup, jímž se z nestejnorodé látky dosáhne dokonalým promícháním jednotná a stejnorodá látka (Slovník cizích slov).

Tabulka 8: Parametry uskladňovací nádrže kalu (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří)

Parametry uskladňovací nádrže kalu	Rozměr	Hodnota
Objemové množství vyhnílého kalu	m ³ /den	116
Provozní objem nádrže USN	m ³	935
Doba zdržení v USN	den	8

Kal lze z USN lze čerpat do odvodnění nebo odbočkou vypouštět na kalové pole. Kal z USN vede přímo do objektu odvodnění, kde je oddělen šoupátkem od přívodního potrubí do odstředivky. Kal se čerpá vřetenovým čerpadlem, který je umístěn ve strojovně USN.

Před čerpadlem je osazen ¹macerátor a za čerpadlem je šoupátko s elektropohonem. Součástí odvodňovací odstředivky je vřetenové čerpadlo, macerátor i šoupátko, jejich provoz je řízen spolu s odvodňovací odstředivkou. Jedno ze dvou rozvaděčů odstředivky napájí a řídí součásti odvodňovací odstředivky (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří).



Obrázek 27 : Uskladňovací nádrž (fotografie autora)

3.4.3 Odstředivka kalů

Odvodněný kal se dávkuje do násypky šnekového dopravníku, odkud se po dopravníku dopravuje na volnou plochu před budovu odvodnění. Kalová voda je dávkována potrubím do kalové jímky, která je umístěna pod budovou odvodnění. K čerpání kalové vody do aktivace linky č. 1 a č. 2 slouží dvě ponorná kalová čerpadla (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří).

Ve flokulační stanici se připravuje flokulant. Flokulační stanice je sestavena ze dvou nádrží a dávkovacího zařízení, kde probíhá míchání a ředění práškového flokulantu. V jedné ze dvou nádrží se dávkuje flokulant a v druhé se připravuje. Dávkovací zařízení zajišťuje dávkování práškového flokulantu (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří).

Tabulka 9 : Odstředivka kalů (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří)

Vstupní sušina	3,30 – 3,30%
Sušina na výstupu	28 - 30 %
Spotřeba flokulantu	3,5 - 5 kg/tunu
Výkon odstředivky	8 m ³ /hodinu

¹ Macerátor neboli mělnič slouží k rozmělnění pevných částic. Chrání jedno-vřetenových čerpadla před ucpáním nebo namotání velkých pevných látek. (Siwatec a.s).

Kal obsahuje obvykle 93 – 98 % vody. Tzn., že odvodnění kalu se jeho objem značně zmenší (Hlavínek, Novotný 1996). Stupeň odvodnění čistírenského kalu, hodnocený obsahem sušiny v kalovém koláči, bývá při strojním odvodnění obvykle 20 až 35 %, u tlakových lisů 40 až 50 % (Malý, Malá 2006).

Na ČOV Zubří je vstupní sušina 3,30 % a na výstupu má sušina 28 – 30 % (viz Tabulka 9 : Odstředivka kalů). Odvodnění je možné provést vysušením na kalovém poli, odstředěním, filtrací na kalolisu, filtrací na pásovém kalolisu a vakuovou filtrací (Hlavínek, Novotný 1996).



Obrázek 28 : Odstředivka kalů a kalové pole (fotografie autora)

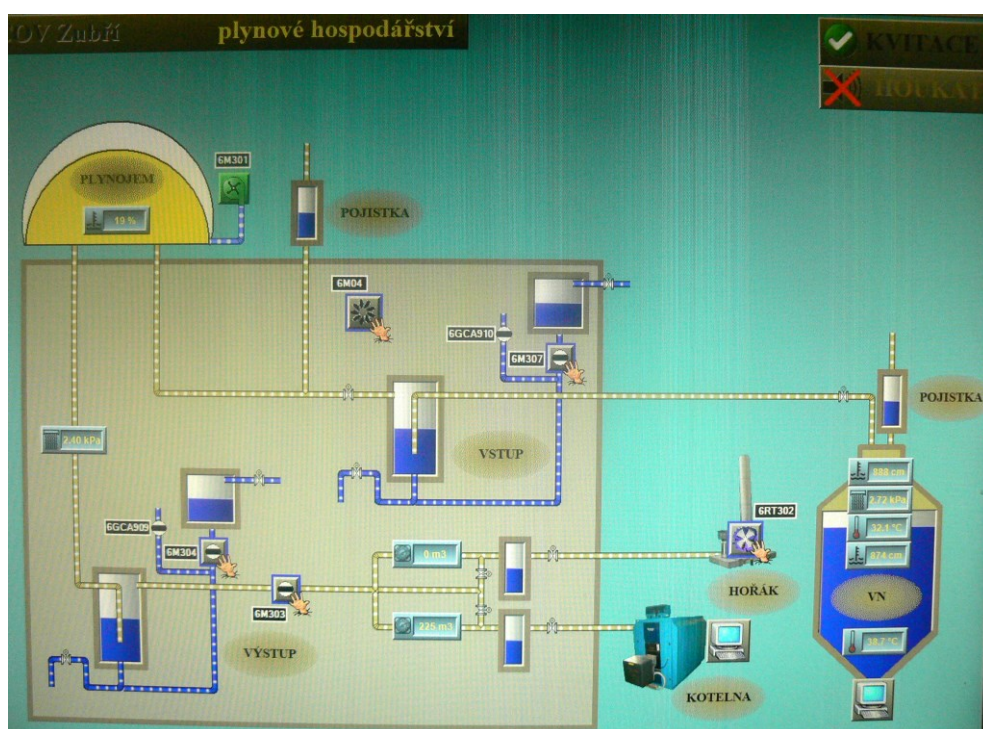
Kalové pole

Kalová pole (viz Obrázek 28 : Odstředivka kalů a kalové pole (fotografie autora)) se v současné době nepoužívají, slouží pouze jako pojistný prvek, kdyby odešla odstředivka. První kalové pole bylo při rekonstrukci vyčleněno jako uskladňovací plocha pro odvodněný stabilizovaný kal. Stabilizovaný kal si odváží firma, která má oprávnění s ním nakládat. Ostatní kalové pole č. 2, 3 a 4 stále slouží v případě havárie v kalovém hospodářství. Kalové pole č. 5, 6, 7 a 8 jsou odstavena z provozu a slouží ke skladování nebo dočasnému uložení odpadů, jako jsou písky, shrabky a jiný odpad vyprodukovaný ČOV (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří).

Kal se na kalové pole může vypouštět gravitačně nebo čerpat. Na potrubí do kalových polí je komora, z které lze potrubím pomocí kohoutku kal odebírat do fekálních vozů nebo do mobilního odvodnění kalu. Při odstavení USN se kal vede obtokem přímo na kalová pole nebo se vypouští do přepadového potrubí, které vede do kanalizace ČOV (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří).

3.5 Plynové hospodářství

V rámci projektu Čistá řeka Bečva došlo k výstavbě již zmiňované vyhnívací nádrže, nového plynojemu, nového strojního vybavení strojovny, instalaci hořáku zbytkového bioplynu a nových kotlů v kotelně (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří). Schéma plynového hospodářství na ČOV Zubří, můžeme vidět na Obrázek 29: Schéma plynového hospodářství



Obrázek 29: Schéma plynového hospodářství (VaK Vsetín, a.s.)

Vyprodukovaný bioplyn se používá pro zajištění tepelných potřeb ČOV, hlavně tedy pro spalování v plynových kotlích. Přebytný bioplyn, který se nespotřebuje v kotelně nebo v kogeneraci se spaluje v novém hořáku zbytkového plynu. Průměrná produkce bioplynu je 600 m³/den. Na ČOV Zubří se veškerý bioplyn spotřebuje, takže hořák zbytkového plynu slouží pouze jako pojistný prvek (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří).

3.5.1 Plynojem a strojovna plynojemu

Nový dvoumetrový plynojem (viz Obrázek 30: Plynojem se strojovnou plynojem (fotografie autora)) byl zřízen v původní strojovně plynojem. Udržuje tlak 2,5 kPa a provozní objem má 270 m³. Bioplyn z VN vede do strojovny plynojem, poté do suchého dvou-membránového plynojem přes vodní uzávěru. Z plynojem je bioplyn odebírán a za

vodní uzávěrou je větven. Bioplyn se větví se na přípojku do kotelny a k hořáku zbytkového plynu, který můžeme vidět na Obrázek 31: hořák zbytkového plynu (fotografie autora) (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří).



Obrázek 30: Plynojem se strojovnou plynojemu (fotografie autora)



Obrázek 31: hořák zbytkového plynu (fotografie autora)

Ve strojovně a jeho okolí je prostor, kde hrozí výbuch. Nachází se tam detektory plynu, které automaticky snímají plyn ve strojovně. Když dojde k překročení úrovně methanu, vyhlásí se na velín problém a automaticky se spustí čidlem ventilátor, který zajistí odvětrávání nebezpečné koncentrace plynu (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří).

4 VYHODNOCENÍ ČOV ZUBŘÍ

Společnost Vodovody a kanalizace Vsetín, a.s. zajišťuje provoz 12 ČOV, 38 čerpacích stanic a 9 dešťových zdrží. Společnost má celkem 472,4 km kanalizačních stok. V roce 2014 zajistila odvedení a vyčištění 9 880 792 m³ OV. Na kanalizaci je připojeno 92 760 obyvatel. Za rok 2014 se ze všech čistíren odpadních vod předalo 7 256 tun kalů, shrábků a písku 270 tun a kalu z čištění kanalizací 141 tun. Likvidaci odpadů z ČOV zařizují firmy, které mají k tomu oprávnění. (Zpráva o provozu kanalizací a čistíren odpadních vod 2015).

ČOV Zubří v roce 2014 vyčistila 3 114 428 m³. Z toho za rok 2014 svezeno na ČOV Zubří 3 043 m³ odpadní vody. Síranu železitého se za rok 2014 nadávkovalo 28 tun, což je 8,99 g/m³ OV, jak můžeme vidět v Tabulka 10: Vyhodnocení dávkování síranu železitého za účelem snížení fosforu v odtoku z ČOV Zubří (Tovaryš 2015).

Tabulka 10: Vyhodnocení dávkování síranu železitého za účelem snížení fosforu v odtoku z ČOV Zubří (Zpráva o provozu kanalizací a čistíren odpadních vod – upravena tabulka č. 24: Vyhodnocení dávkování síranu železitého za účelem snížení fosforu v odtoku z ČOV)

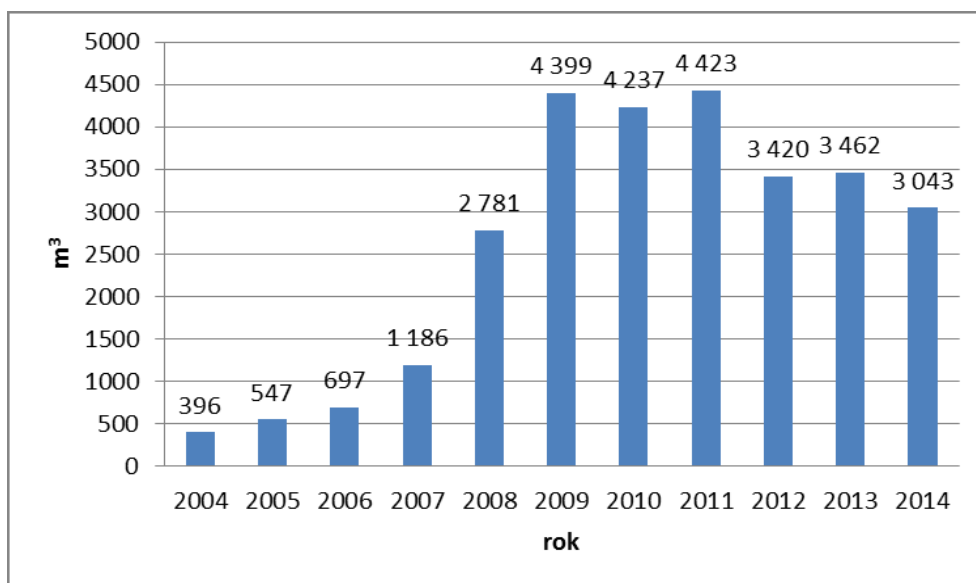
Odpadní vody	Množství (m ³)	Koncentrace fosforu	Množství fosforu (kg)	Spotřeba síranu (kg)
Přítok	3 114 428	5,31	16 537,60	
Odtok	3 114 428	1,72	5 356,80	28 000
Odstranění fosforu			11 180,80	

Za rok 2014 se na ČOV Zubří dovezlo 3 043 m³ odpadní vody (viz Tabulka 11 : Svoz odpadních vod na ČOV Zubří v m³/rok za rok 2014). Z toho 1 026 m³ jsou cizí dodavatelé vlastní dovoz je 2 017 m³ (Tovaryš 2015).

Tabulka 11 : Svoz odpadních vod na ČOV Zubří v m³/rok za rok 2014 (zpráva o provozu kanalizací a čistíren odpadních vod – upravena tabulka č. 19: Svoz odpadních vod na ČOV Zubří v m³/rok 2014)

Rok	ČOV Zubří
2004	396
2005	547
2006	697
2007	1 186
2008	2 781
2009	4 399
2010	4 237
2011	4 423
2012	3 420
2013	3 462
2014	3 043

Jak vidíme na Obrázek 32: Svoz odpadních vod na ČOV Zubří v m³/rok za rok 2014 v roce 2014 je svoz odpadních vod na ČOV Zubří nižší s porovnáním předešlých let, a to z důvodu zprovoznění kanalizací Stříteži nad Bečvou a Vidče.

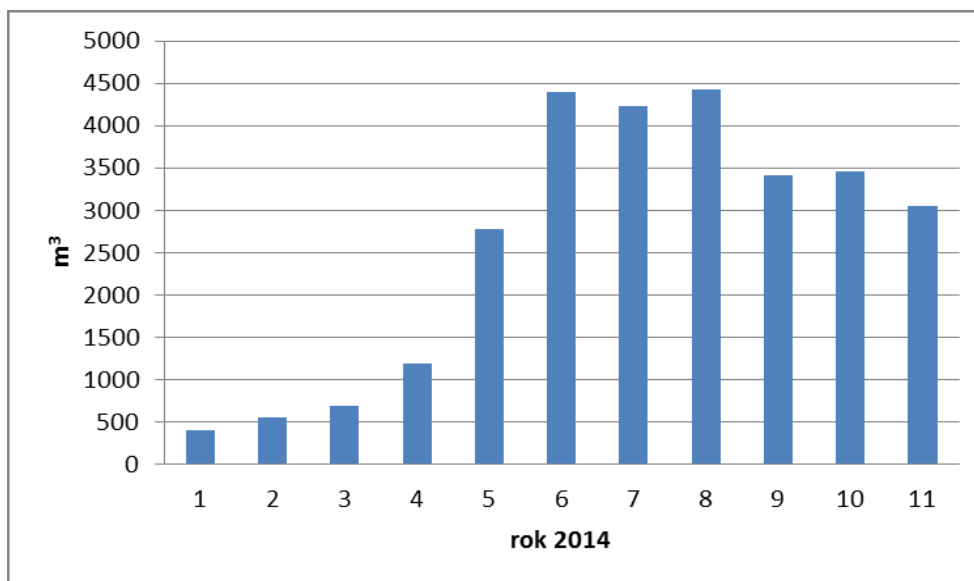


Obrázek 32: Svoz odpadních vod na ČOV Zubří v m³/rok za rok 2014

V čistírnách odpadních vod lze pozorovat výkyvy. Průtok je v časných ranních hodinách, kdy je spotřeba vody nejnižší. První vrchol průtoku se vyskytuje v pozdním ránu, druhý vrchol průtoku se obvykle vyskytuje ve večerních hodinách. To se liší podle velikosti obce a délce kanalizace (Pescod 1992). Tabulku průtoků, můžeme vidět v Tabulce 12 a Obrázku 33.

Tabulka 12: Tabulka průtoků na ČOV Zubří za rok 2014 (zpráva o provozu kanalizací a čistíren odpadních vod – upravena tabulka č. 8: Tabulka průtoků na ČOV za rok 2014)

Měsíc	ČOV Zubří
1	205 944
2	220 335
3	181 413
4	269 140
5	349 851
6	235 757
7	300 598
8	324 845
9	295 847
10	284 120
11	212 097
12	234 451



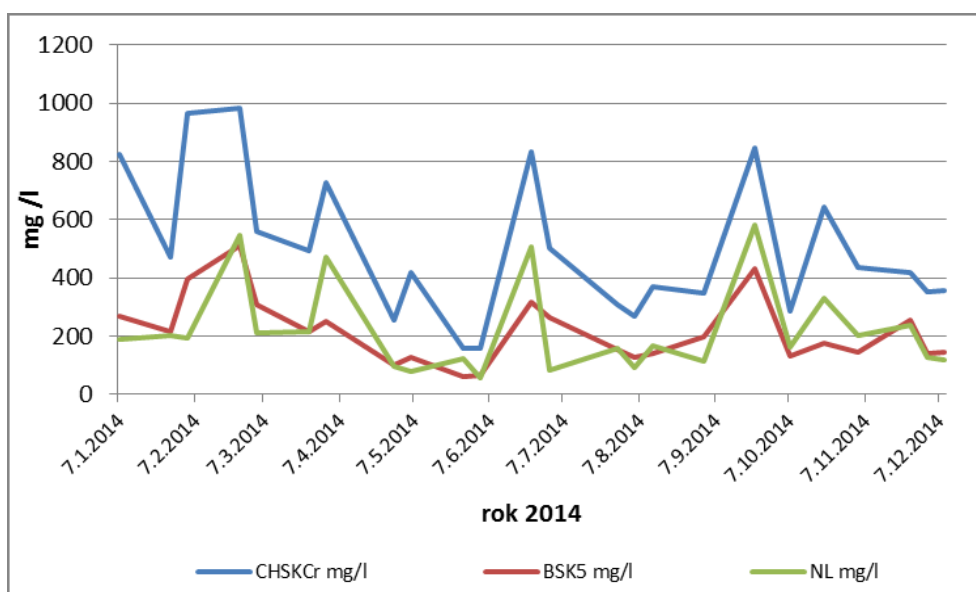
Obrázek 33: Graf průtoků na ČOV Zubří za rok 2014

Rozbory odpadní vody a kalů pro provoz kanalizací a ČOV Zubří v roce 2014 prováděla akreditovaná laboratoř Vak Vsetín, a.s., dále byl proveden kontrolní odběr vyčištěné OV vypouštěné do řeky Bečvy, kterou prováděla Česká inspekce životního prostředí firmou Povodí Moravy Brno (Tovaryš 2015). Česká inspekce životního prostředí provedla dne 6.3.2014 kontrolu kvality OV na ČOV Zubří, výsledek byl bez závad (Janík 2015).

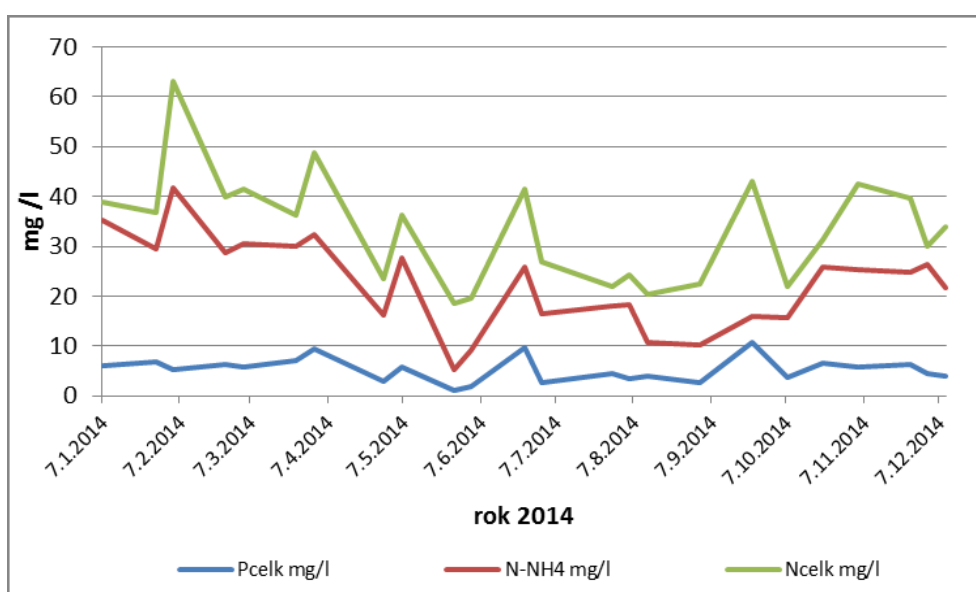
**Tabulka 13 : Přehled výsledků: ČOV Zubří, přítok 24 hod. slévaný vzorek
(zpráva o provozu kanalizací a čistíren odpadních 2014)**

Datum odběru	Typ odběru	pH	CHSK _{Cr} mg/l	BSK ₅ mg/l	NL mg/l	P _{celk.} mg/l	N-NH ₄ mg/l	N _{celk.} mg/l
7.1.2014	24 hod.	7,30	824,0	269	188,0	6,00	35,1	39,0
28.1.2014	24 hod.	7,49	470,0	217	203,0	6,90	29,6	36,8
4.2.2014	24 hod.	7,44	966,0	397	194,0	5,30	41,7	63,0
25.2.2014	24 hod.	7,20	983,0	512	544,0	6,40	28,7	40,0
4.3.2014	24 hod.	7,30	558,0	310	212,0	5,70	30,6	41,5
25.3.2014	24 hod.	7,37	494,0	215	216,0	7,00	30	36,4
1.4.2014	24 hod.	7,33	728,0	249	473,0	9,50	32,4	48,8
29.4.2014	24 hod.	7,50	254,0	101	96,0	3,00	16,2	23,6
6.5.2014	24 hod.	7,53	417,0	126	79,0	5,80	27,7	36,4
27.5.2014	24 hod.	7,17	156,0	58,7	122,0	1,20	5,4	18,6
3.6.2014	24 hod.	7,35	159,0	67	57,0	1,80	9,16	19,6
24.6.2014	24 hod.	7,44	832,0	316	507,0	9,75	25,9	41,6
1.7.2014	24 hod.	7,30	501,0	262	82,0	2,60	16,4	26,8
29.7.2014	24 hod.	7,35	309,0	154	160,0	4,60	18,1	22,0
5.8.2014	24 hod.	7,26	269,0	126	91,0	3,40	18,2	24,4
12.8.2014	24 hod.	7,49	368,0	140	168,0	4,00	10,8	20,4
2.9.2014	24 hod.	7,28	346,0	197	112,0	2,60	10,3	22,4
23.9.2014	24 hod.	7,30	848,0	430	583,0	10,80	16	43,0

7.10.2014	24 hod.	7,31	286,0	130	163,0	3,70	15,8	22,0
21.10.2014	24 hod.	7,01	645,0	174	332,0	6,70	25,9	31,2
4.11.2014	24 hod.	7,18	436,0	145	202,0	5,90	25,3	42,4
25.11.2014	24 hod.	7,29	418,0	254	239,0	6,40	24,8	39,6
2.12.2014	24 hod.	7,41	354,0	141	129,0	4,40	26,5	30,0
9.12.2014	24 hod.	7,20	358,0	146	119,0	4,10	21,7	34,0
průměr		7,33	499,1	214	219,6	5,31	22,6	33,5
max		7,53	983,0	512	583,0	10,80	41,7	63,0
min		7,01	156,0	58,7	57,0	1,20	5,4	18,6



Obrázek 34: Přehled výsledků: ČOV Zubří, přítok 24 hod. slévaný vzorek

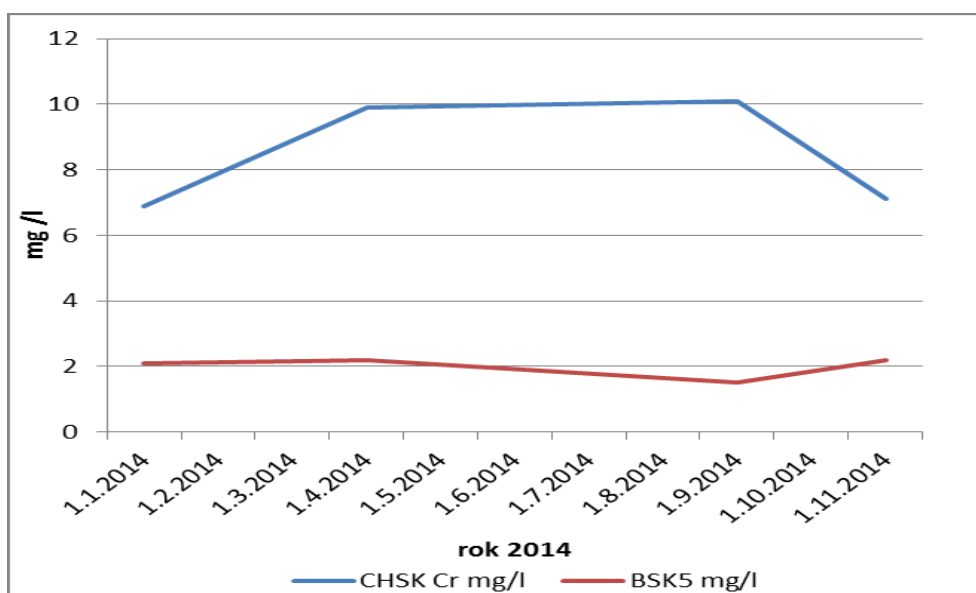


Obrázek 35: Přehled výsledků: ČOV Zubří, přítok 24 hod. slévaný vzorek

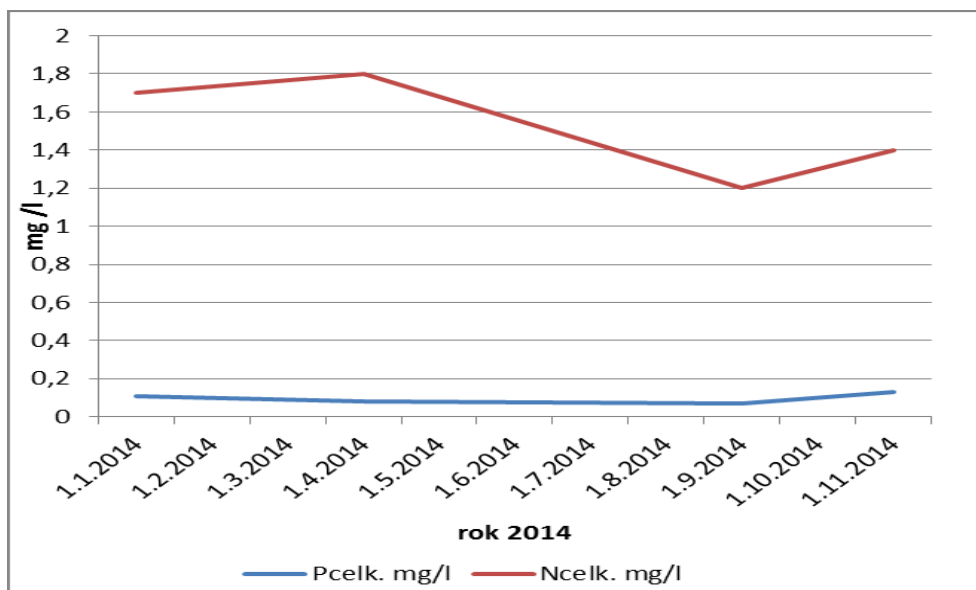
Slévavý vzorek - znamená opakuje-li obsluhovatel bodové vzorky po stejných časových intervalech nebo po určitém stejném množství, např. napuštěného kalu, a slévá-li je, dostane vzorek slévavý, který lépe charakterizuje odpadní vodu nebo kal v určitém časovém úseku nebo v určitém objemovém množství (Topinka et al. 1967).

Tabulka 14: Přehled výsledků: ČOV Zubří, Bečva nad ČOV
(Zpráva o provozu kanalizací a čistíren odpadních 2014)

Datum odběru	Typ odběru	pH	CHSK _{Cr} mg/l	BSK ₅ mg/l	NL mg/l	RL mg/l	P _{celk.} mg/l	N-NH ₄ mg/l	N-NO ₃ mg/l	N _{celk.} mg/l
16.1.2014	prostý	7,68	6,9	2,1	2,5	126	0,11	0,09	1,5	1,7
17.4.2014	prostý	7,78	9,9	2,2	4,0	74	0,08	<0,05	1,4	1,8
29.9.2014	prostý	7,66	10,1	1,5	2,0	124	0,07	<0,05	1,1	1,2
13.11.2014	prostý	7,40	7,1	2,2	<2,0	120	0,13	<0,05	1,3	1,4
průměr		7,63	8,5	2,0	2,1	111	0,1	0,0225	1,325	1,5
max		7,78	10,1	2,2	4,0	126	0,13	0,09	1,5	1,8
min		7,40	6,9	1,5	<2,0	74	0,07	<0,05	1,1	1,2



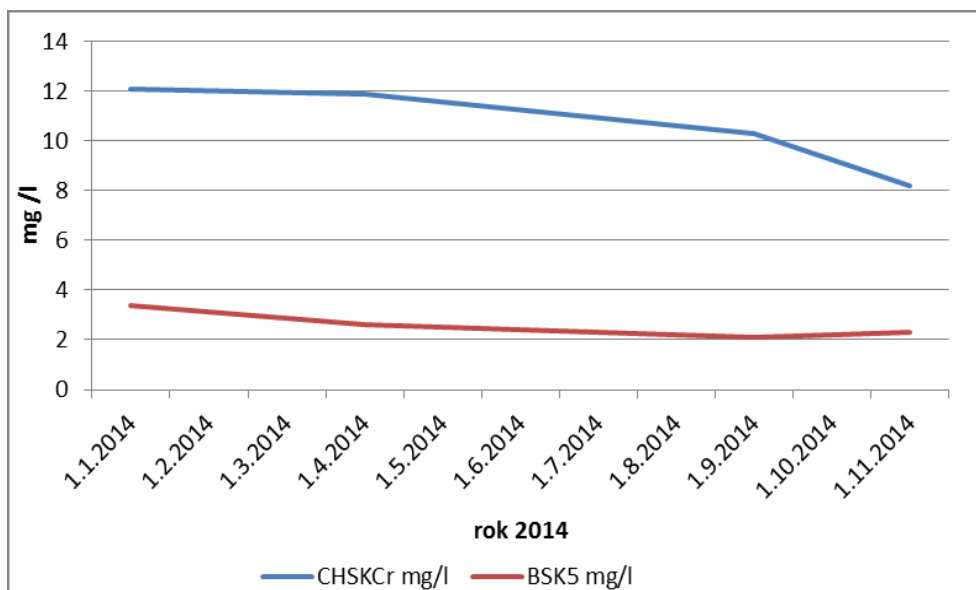
Obrázek 36: Přehled výsledků: ČOV Zubří, Bečva nad ČOV



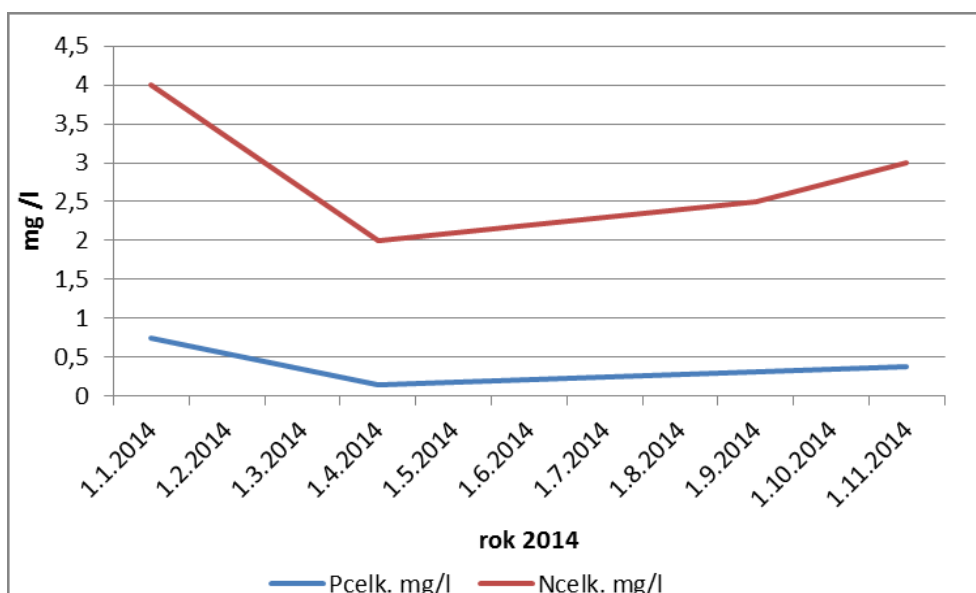
Obrázek 37: Přehled výsledků: ČOV Zubří, Bečva nad ČOV

Tabulka 15: Přehled výsledků: ČOV Zubří, Bečva pod ČOV
(zpráva o provozu kanalizací a čistíren odpadních 2014)

datum odběru	typ odběru	pH	CHSK _{Cr} mg/l	BSK ₅ mg/l	NL mg/l	RL mg/l	P _{celk.} mg/l	N-NH ₄ mg/l	N-NO ₃ mg/l	N _{celk.} mg/l
16.1.2014	prostý	7,48	12,1	3,4	5,0	160	0,75	2,15	1,7	4,0
17.4.2014	prostý	7,73	11,9	2,6	3,0	98	0,15	0,26	1,8	2,0
29.9.2014	prostý	7,42	10,3	2,1	5,5	146	0,31	<0,05	2,3	2,5
13.11.2014	prostý	7,22	8,2	2,3	<2,0	150	0,38	0,31	2,9	3,0
průměr		7,46	10,6	2,6	3,4	139	0,4	0,68	2,175	2,9
max		7,73	12,1	3,4	5,5	160	0,75	2,15	2,9	4,0
mix		7,22	8,2	2,1	<2,0	98	0,15	<0,05	1,7	2,0



Obrázek 38: Přehled výsledků: ČOV Zubří, Bečva nad ČOV



Obrázek 39: Přehled výsledků: ČOV Zubří, Bečva nad ČOV

Tabulka 16: Rozdělení odpadních vod dle kategorií 2014
(zpráva o provozu kanalizací a čistíren odpadních vod – upravena tabulka č. 9: Rozdělení odpadních vod dle kategorií 2014)

Splašková	Průmyslové a ostatní	Srážková	Celkem
675 857	601 887	1 836 684	3 114 428

Na ČOV Zubří je k roku 2014 napojeno 23 478 obyvatel.

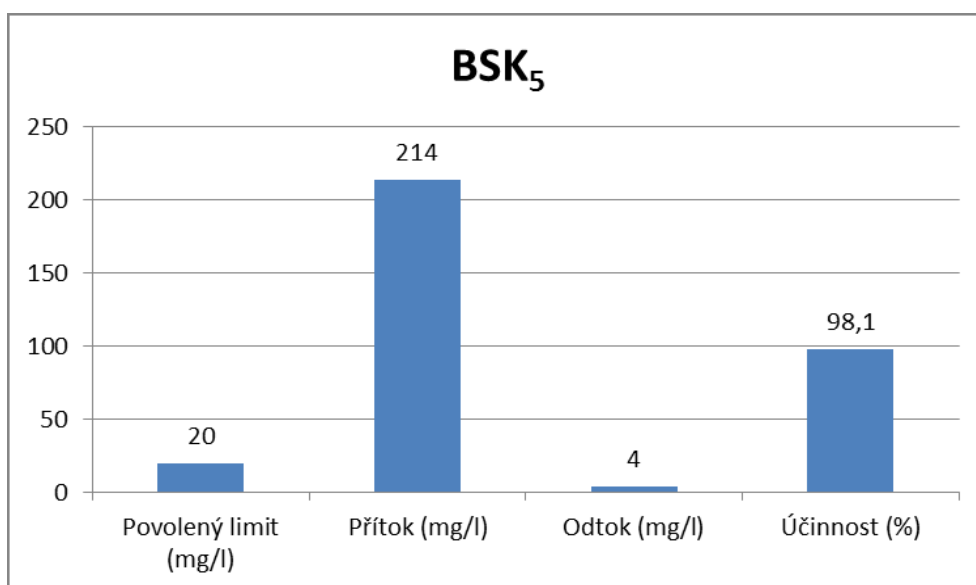
Tabulka 17: Počet obyvatel napojených na provozovanou stokovou síť 2014
(zpráva o provozu kanalizací a čistíren odpadních vod – upravena tabulka č. 5: Počet obyvatel napojených na provozovanou stokovou síť a počet přípojek 2014)

Lokalita	Provozovaná délka sítě (m)				Počet napojených obyvatel				
	VaK, a.s	Obce a města	Mikroregion	Celkem	VaK, a.s	Obce a města	Mikroregion	Celkem	% napojení
Zubří	0	24 383	10 652	35 034	0	1 920	3 308	5 228	93
Rožnov pod Radhoštěm	0	36 380	14 485	50 865	0	11 832	3 809	15 641	93
Vigantice	230	5 128	3 922	9 279	83	204	629	916	88
Dolní Bečva	0	3 662	5 600	9 262	0	1 378	315	1 693	90
Hutisko - Vezník	240	3 227	0	3 467	113	543	0	659	65
Hutisko - Solanec	170	11 154	0	11 324	34	665	0	399	71

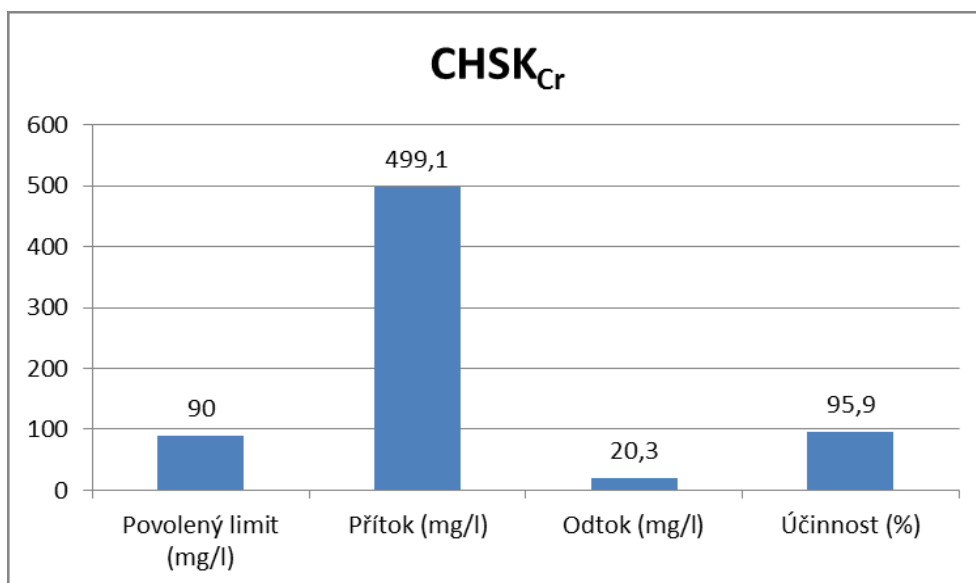
Za den přiteče BSK₅ na ČOV Zubří průměrně 2 820 kg.

Tabulka 18: Vyhodnocení kvality vypouštěných odpadních vod BSK₅, CHSK_{Cr}, NL na ČOV Zubří
(zpráva o provozu kanalizací a čistíren odpadních vod – upravena tabulka č. 14: Vyhodnocení kvality vypouštěných odpadních vod BSK₅, CHSK_{Cr}, NL)

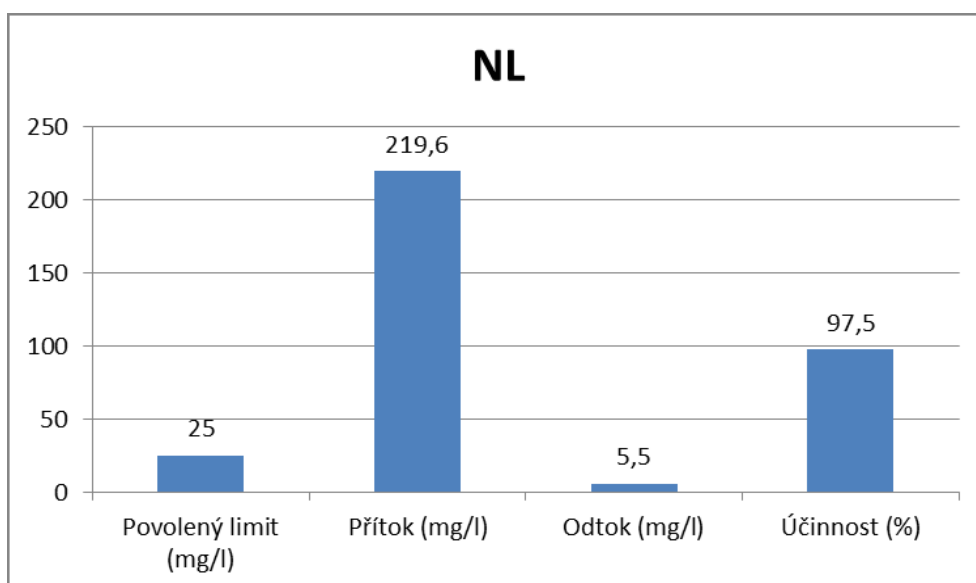
Povolený limit (mg/l)	Přítok (mg/l)	Odtok (mg/l)	Účinnost (%)
BSK₅			
20	214	4	98,1
CHSK_{Cr}			
90	499,1	20,3	95,9
NL			
25	219,6	5,5	97,5



Obrázek 40: Vyhodnocení kvality vypouštěných odpadních vod z ČOV Zubří



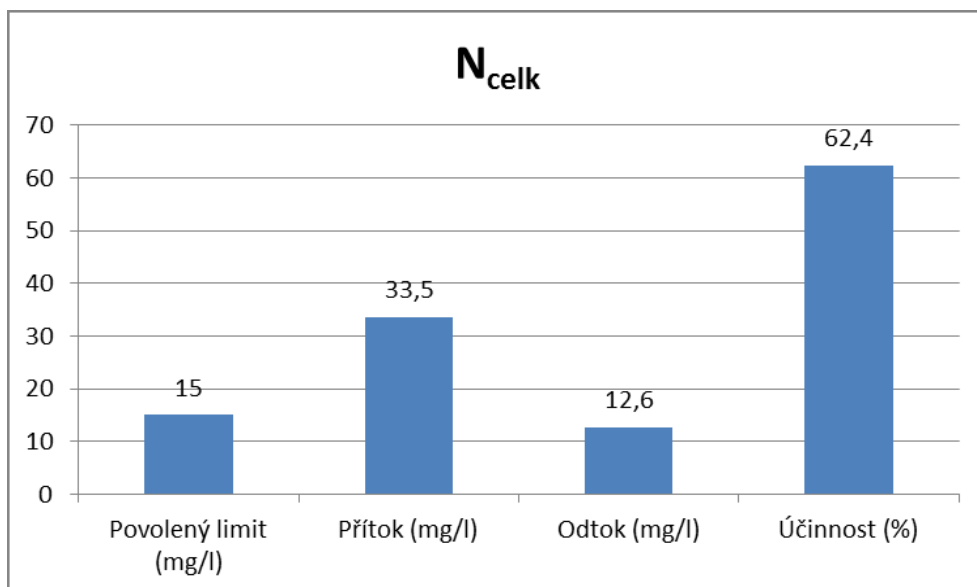
Obrázek 41: Vyhodnocení kvality vypouštěných odpadních vod z ČOV Zubří



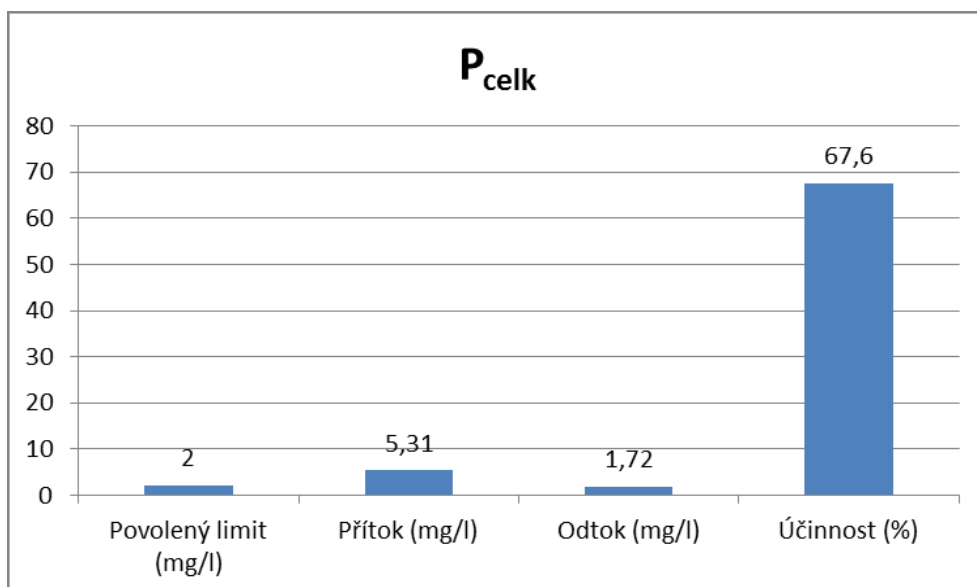
Obrázek 42: Vyhodnocení kvality vypouštěných odpadních vod z ČOV Zubří

Tabulka 19: Vyhodnocení kvality vypouštěných odpadních vod N_{celk}, P_{celk}, N-NH₄ na ČOV Zubří (zpráva o provozu kanalizací a čistíren odpadních vod – upravena tabulka č. 15: Vyhodnocení kvality vypouštěných odpadních vod N_{celk}, P_{celk}, N-NH₄)

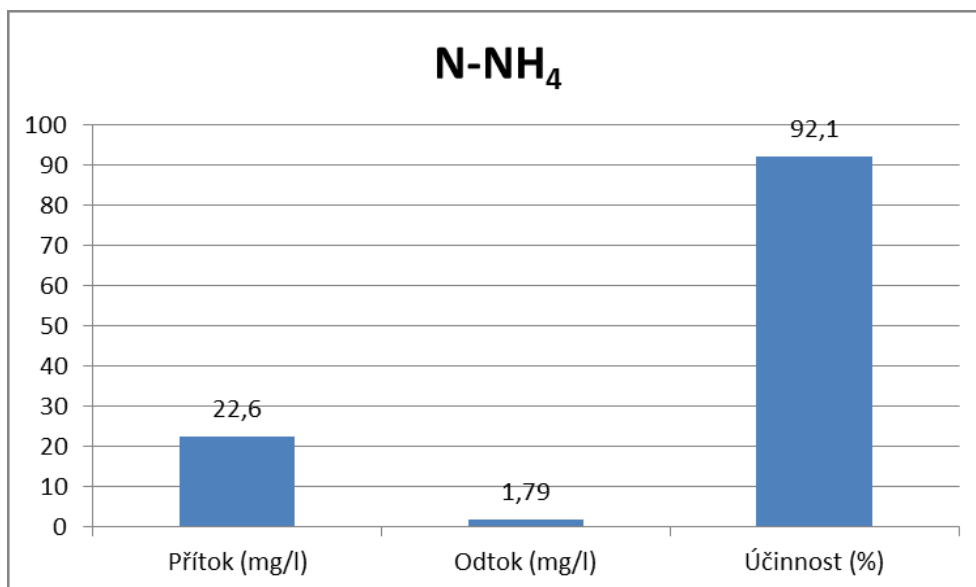
Povolený limit (mg/l)	Přítok (mg/l)	Odtok (mg/l)	Účinnost (%)
N_{celk}			
15	33,5	12,6	62,4
P_{celk}			
2	5,31	1,72	67,6
N-NH₄			
	22,6	1,79	92,1



Obrázek 43: Vyhodnocení kvality vypouštěných odpadních vod z ČOV Zubří



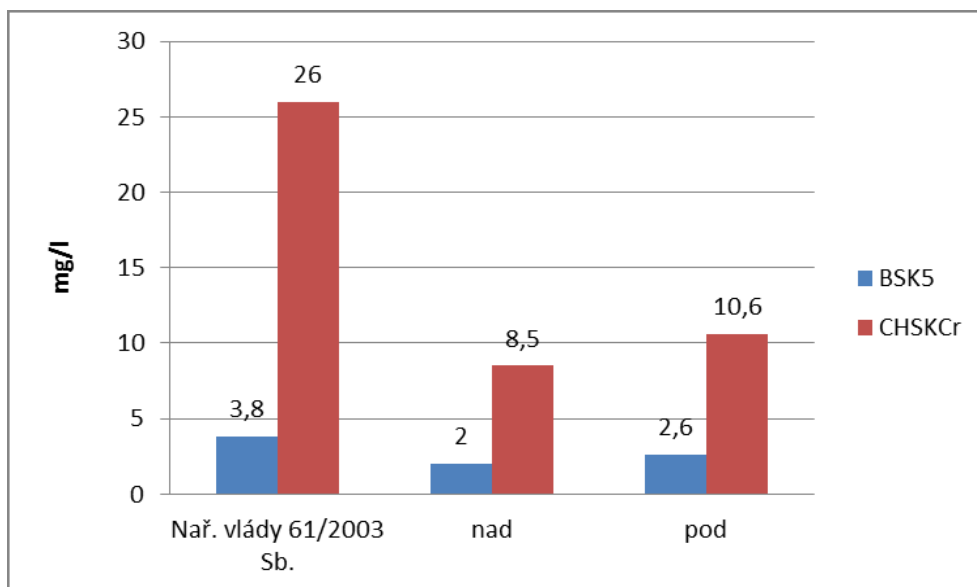
Obrázek 44: Vyhodnocení kvality vypouštěných odpadních vod z ČOV Zubří



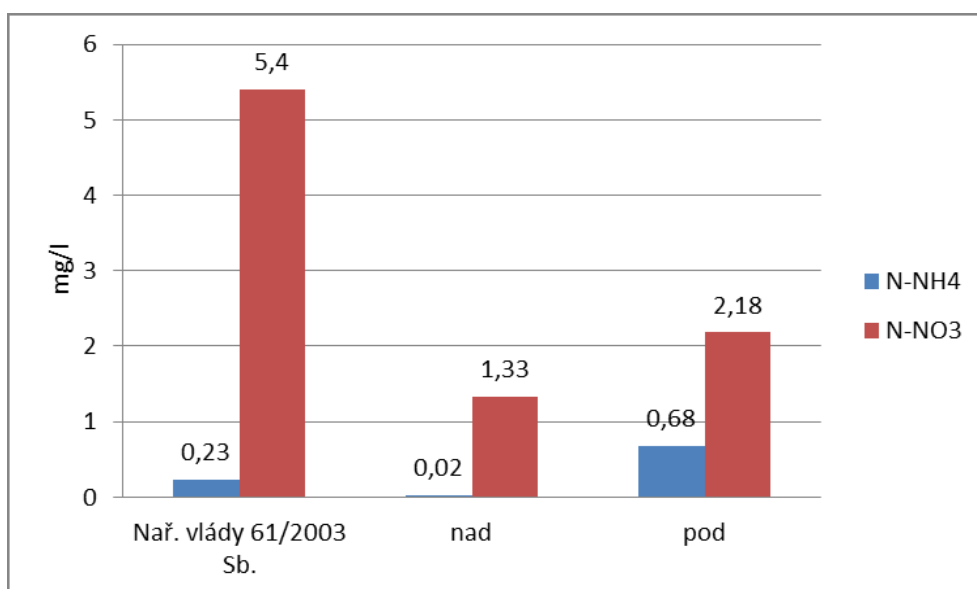
Obrázek 45: Vyhodnocení kvality vypouštěných odpadních vod z ČOV Zubří

Tabulka 20 : Přehled ovlivnění toku Rožnovské Bečvy výústím ČOV Zubří za rok 2014 (zpráva o provozu kanalizací a čistíren odpadních vod – upravena tabulka č. 16: Přehled ovlivnění vodotečí výustmi ČOV 2014)

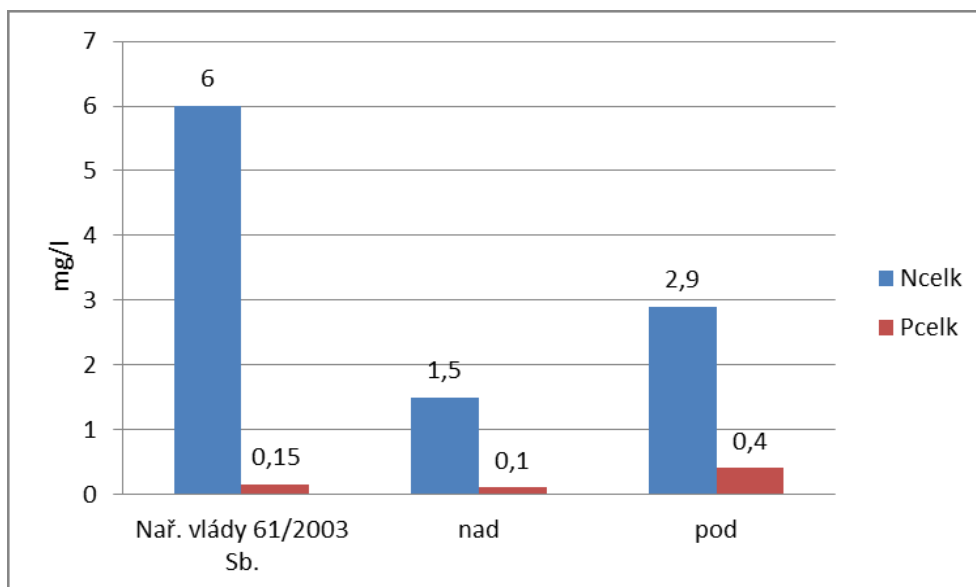
Tok	Nař. vlády 61/2003 Sb.	Rožnovská Bečva	
		226 l.s ⁻¹	
Ukazatel		nad	pod
BSK ₅	3,8	2	2,6
CHSK _{Cr}	26	8,5	10,6
N-NH ₄	0,23	0,02	0,18
N _{celk}	6	1,5	2,9
N-NO ₃	5,4	1,33	2,18
P _{celk}	0,15	0,1	0,11
NL	20	2,1	3,4
RL	470	111	139
Ph	6 až 9	7,63	7,46



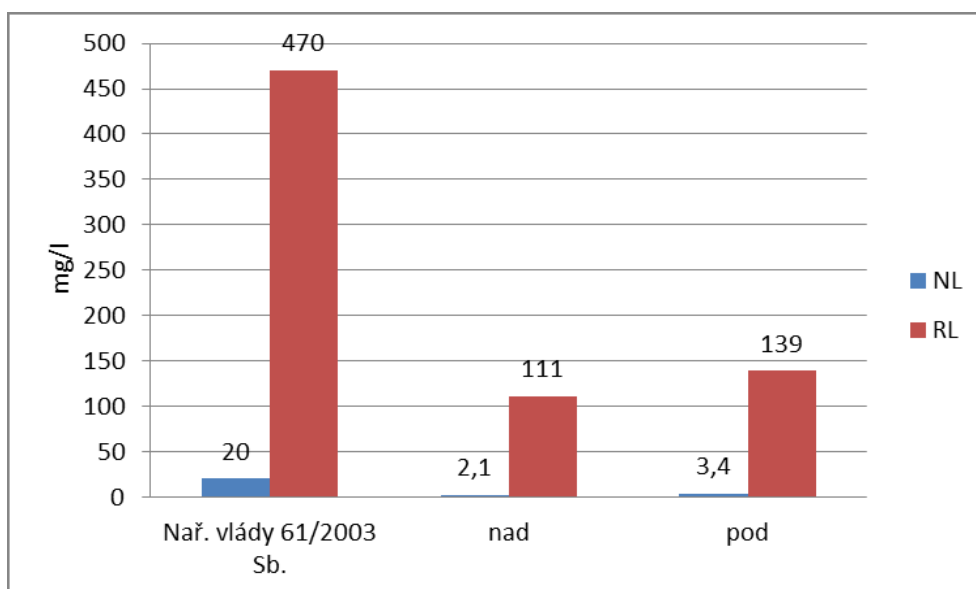
Obrázek 46: Přehled ovlivnění toku Rožnovské Bečvy vyústím ČOV Zubří



Obrázek 47: Přehled ovlivnění toku Rožnovské Bečvy vyústím ČOV Zubří



Obrázek 48: Přehled ovlivnění toku Rožnovské Bečvy vyústím ČOV Zubří



Obrázek 49: Přehled ovlivnění toku Rožnovské Bečvy vyústím ČOV Zubří

Odpady z ČOV Zubří 2014

Tabulka 21: Výpočet sušiny kalu

(zpráva o provozu kanalizací a čistíren odpadních vod – upravena tabulka č. 17: Výpočet sušiny kalu)

Množství (t)	Sušina (%)	Kaly v sušině (t)
1 660,13	22,03	365,75

Tabulka 22: Produkce podle typu odpadu

(zpráva o provozu kanalizací a čistíren odpadních vod – upravena tabulka č. 17: Výpočet sušiny kalu)

Název odpadu	kaly z čiř.kom. OV	kaly z čiř.kom. OV	shrabky z česlí	kal z kanalizací
Jednotka	t	t sušiny	t	t
	1 423,19	313,53	92,59	0

Tabulka 23 : Výsledky rozborů těžkých kovů v kalech na ČOV Zubří (obsah kovů je vztažen na 1kg sušiny kalu) (zpráva o provozu kanalizací a čistíren odpadních vod – upravena tabulka č. 17: Výpočet sušiny kalu)

Limit pro použití na zemědělskou půdu		30	5	200	500	200	100	2 500	4
Limit pro průmyslové komposty		50	13	1 000	1 200	500	200	3 000	10
Datum odběru	sušina (%)	As (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Cr (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Ni (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Hg (mg/kg)
8.1.2014	19,1	5,9	2,5	34	310	26	39	960	2,1
20.3.2014	21,6	5,6	2	36	250	24	26	610	1,1
22.5.2014	23,6	5,3	2,4	51	250	31	41	79	1,7
23.7.2014	23,9	7,3	2,8	51	260	40	42	830	1,2
18.9.2014	24,6	8,4	3,1	71	300	46	46	830	2,1
12.11.2014	19,4	6,6	3,1	53	300	43	61	820	1,6

Tabulka 24: Posouzení prahových hodnot pro přenos znečišťujících látek v odpadech pro IRZ na ČOV Zubří (zpráva o provozu kanalizací a čistíren odpadních vod – upravena tabulka č. 18: Posouzení prahových hodnot pro přenos znečišťujících látek v odpadech pro IRZ)

Množství kalu za rok v t/sušiny	355,73		
	ohlašovací práh (kg)	sušina kalu mg/kg	kg/rok
1. Sušina kalu		22,03%	
2. Amoniakální dusík		3 990,00	1 459,26
3. Dusičnanový dusík		13,03	4,77
4. Celkový dusík		59 170,00	21 640,24
5. Celkový fosfor		17 670,00	6 462,45
6. Draslík		4 433,00	1 621,28
7. Vápník		32 500,00	11 886,23
8. Nikl	500	42,5	15,54
9. Měď	500	278,3	101,75
10. Zinek	1000	688,2	251,7
11. Olovo	50	35	12,8
12. Cadmium	5	2,65	0,97
13. Chlom	200	49,33	18,04
14. Arsen	50	6,52	2,38
15. Rtut	5	1,23	0,45
16. AOX	1000	210	76,8
17. PCB	1	0,15	0,05

*IRZ – Integrovaný registr znečištění dle zákona č. 25/2008 Sb., NV č. 145/2008 Sb., a nařízení evropského parlamentu a rady č. 166/2006 Sb. v platném znění

Tabulka 25: Posouzení prahových hodnot pro přenos znečišťujících látek do vody v systému IRZ na ČOV Zubří (zpráva o provozu kanalizací a čištění odpadních vod – upravena tabulka č. 19: Posouzení prahových hodnot pro přenos znečišťujících látek do vody v systému IRZ)

Množství vod za rok (m ³)	3 114 428	
Znečišťující látka	Prahová hodnota (kg/rok)	odtok (kg/rok)
1. Celkový dusík	50 000	39 242
2. Celkový fosfor	5 000	4 571
3. Arsen	5	0
4. Kadmium	5	0
5. Chrom	50	0
6. Med	50	0
7. Rtut	1	0,45
8. Nikl	20	0
9. Olovo	20	0
10. Zinek	100	62
11. AOX	1 000	102
12. PCB	0,1	0
13. Kyanidy	50	0
14. Fluoridy	2 000	1 364
15. Chloridy	2 000 000	
16. COD/3 (COD = CHSK _{Cr})	50 000	20 773

*IRZ – Integrovaný registr znečištění dle zákona č. 25/2008 Sb., NV č. 145/2008 Sb., a nařízení evropského parlamentu a rady č. 166/2006 Sb. v platném znění

5 DISKUZE A ZÁVĚR

V první části bakalářské práce charakterizují oblast obce Zubří a sledovanou ČOV Zubří spolu s údaji o recipientu Rožnovská Bečva. Dále zmiňují projekt Čistá řeka Bečva, díky kterému se v mikroregionu Vsetín zlepšuje kvalita povrchové a podzemní vody. V další části se věnují produkci a zdroji odpadní vody spolu s popisem, jak můžeme odpadní vody dělit podle původu. Potom následuje stručná charakteristika sledovaných ukazatelů na ČOV Zubří. V další části bakalářské práce je legislativa ČR a EU vztahující se k problematice čištění odpadních vod. Poté následuje vytipování problémů a návrh zlepšení čištění odpadních vod v obci Zubří, o kterém se ještě zmíním. Dále následuje technologie čištění odpadních vod na ČOV Zubří včetně popisu jednotlivých stupňů a zařízení.

V závěru jsem vyhodnotila údaje za rok 2014 a v některých případech je porovnávala s výsledky předešlých let.

ČOV Zubří splňuje všechny legislativní požadavky, protože nepřesáhla žádnou normu u mnou sledovaných ukazatelů. Díky projektu Čistá řeka Bečva a finančních prostředků z evropské dotace tzv. Fondu soudržnosti a Státního fondu životního prostředí ČR došlo k rekonstrukci a modernizaci mnoha zařízení na ČOV Zubří.

První věc, které by se mělo věnovat, je zlepšit povědomí obyvatel, že dešťová voda je vzácná surovina, která by měla být co nejvíce využívána na vlastních pozemcích k zasakováním popřípadě retencí vody pro zahrádkářské, zemědělské a sadové účely. Jako návrh pro zlepšení jsem navrhla oddílnou stokovou soustavu, aby mohla dešťová voda téct vlastní stokou. Jako zlepšení současné situace bych navrhla zdokumentování dešťové sítě obce, jejího stavu a zhodnocení možností svedení dešťové vody např. do biologického rybníku nebo retenční nádrže pro následné využití. Kde tato situace nebude proveditelná svézt dešťové vody do místních potoků popřípadě řeky Rožnovská Bečva. Tento návrh by mohl přispět k odstranění zbytečného plýtvání čisté dešťové vody, k jistým finančním úsporám obyvatel, úspoře pitné vody k jejímu zbytečnému využívání pro zemědělské účely a snížení nátoků dešťové vody na ČOV, což by přispělo ke snížení nákladů pro čištění odpadních vod a ke snížení jejího kapacitního zatížení. Toto je velmi nákladná cesta neboť by muselo dojít k rekonstrukci veškeré dešťové stokové sítě a přesvědčení obyvatel o nutnosti vlastní retence dešťových vod, což už se v současnosti děje. Na konzultaci mých návrhů na radnici města Zubří mi bylo sděleno, že město tyto návrhy již v podstatě realizuje, v případě nových staveb a zasítování pozemků. Velkým ekonomickým a stavebním problémem je výstavba a rekonstrukce dešťových kanalizačních sítí ve starých zástavbách z důvodu velkých ekonomických nákladů, majetkových nároků, ochrany památek a technické proveditelnosti staveb. V současné době se v Zubří připravuje velká investiční akce Odkanalizování částí Staré Zubří, která se týká cca 300 obyvatel města Zubří.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- 1 APROXIMACE KOMUNITÁRNÍ LEGISLATIVY v oblasti VODA: *SMĚRNICE 2000/60/ES EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY - Společenství v oblasti vodní politiky*. 2000. Dostupné z: <http://old.vscht.cz/document.php?docId=5941>
- 2 BALETKA, Ladislav a Jan KOLÁČEK. *Zubří 1310-2010: cesta ke kořenům*. Zubří: Město Zubří, 2010, 207 s. ISBN 978-80-254-7549-2.
- 3 DOLEŽAL, Ondřej. *Základní biogenní prvky dusík a fosfor: výskyt ve vodním prostředí, jejich dopad na jakost povrchové vody, možnosti odstraňování z komunálních odpadních vod*. 2011, s. 46.
- 4 EVROPSKÉ STRUKTURÁLNÍ FONDY A INVESTIČNÍ FONDY: Fond soudržnosti. [online]. 16.3.2005 [cit. 2015-03-08]. Dostupné z: <http://www.strukturalni-fondy.cz/cs/Fondy-EU/Programy-2004-2006/Fond-soudrznosti>
- 5 HLAVÍNEK, Petr, Jan MIČÍN, Petr PRAX, Petr HLUŠTÍK, Radim MIFEK. *Stokování a čištění odpadních vod: čištění odpadní vod*. Brno, 2006.
- 6 HLAVÍNEK, Petr, Jan MIČÍN a Petr PRAX. *Průručka stokování a čištění*. Vyd. 1. Brno: NOEL 2000, c2001, vi, 251 s. ISBN 80-86020-30-4.
- 7 HLAVÍNEK, Petr a Dušan NOVOTNÝ. *Intenzifikace čistíren odpadních vod*. Vyd. 1. Brno: NOEL 2000, 1996, iv, 235 s. ISBN 80-86020-01-0.
- 8 Hydroekologický informační systém VÚV TGM: Vodní hospodářství a ochrana vod. [online]. 19.4.2012 [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <http://heis.vuv.cz/>
- 9 IDNES.cz/ Zlínský kraj: Mapa s přehledem obcí, kterých se týká projekt Čistá řeka Bečva. MAFRA. [online]. 16.12.2013. [cit. 2015-03-12]. Dostupné z: http://zlin.idnes.cz/foto.aspx?r=zlin-zpravy&c=A131216_2012325_zlin-zpravy_ras&foto=RAS4cd9dc_zl.jpg
- 10 KABELKOVÁ, Ivana, Vladimír HAVLÍK, Petr KUBA a Petr SÝKORA. *Posuzování dešťových oddělovačů jednotných stokových systémů v urbanizovaných územích: Metodická příručka*. 2010. Dostupné z: http://www.opzp.cz/soubor-ke-stazeni/40/12023-03022011_prirucka.pdf
- 11 KUČEROVÁ, Radmila, Peter FEČKO a Barbora LYČKOVÁ. *Úprava a čištění vody: Odpadní vody*. [online]. 2010 [cit. 2015-04-03]. Dostupné z: http://homen.vsb.cz/hgf/546/Materialy/Radka_2010/ov.html
- 12 LANGHAMMER, Jakub. *Kvalita povrchových vod: kyslíkový režim, ukazatele organického znečištění* [online]. 2006 [cit. 2015-04-05]. Dostupné z: https://web.natur.cuni.cz/~langhamr/lectures/wq/prezentace/WQ_02_kyslikovy_rezim_ukazatele_org_znec.pdf

- 13 MALÝ, Josef a Jitka MALÁ. *Chemie a technologie vody*. 2., dopl. vyd. Brno: ARDEC, c2006, xii, 331 s. ISBN 80-86020-50-9.
- 14 PALČÍK, J., O. HLADKÝ a J. SOJKA. *Kontinuální měření parametrů na ČOV, požadavky ze strany legislativy* [online]. [cit. 2013-11-26]. Dostupné z: http://www.vastd.cz/admin/docs/Pal%E8%EDk%20MT2006_s.pdf
- 15 PESCOD, M. *Wastewater treatment and use in agriculture*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1992, xiv, 125 p. ISBN 92-510-3135-5.
- 16 PIVOKONSKÝ. *Hydrochemie - organické látky, shrnutí stanovení (CHSK, BSK, TOC...)*. [online]. 2012 [cit. 2015-03-07]. Dostupné z: <http://www.pivokonsky.wz.cz/HCh/Hydrochemie7.pdf>
- 17 PITTER, Pavel. *Hydrochemie*. 3., přeprac. vyd. Praha: Vydavatelství VŠCHT, 1999, 568 s. ISBN 80-03-00525-6.
- 18 POVODŇOVÝ PORTÁL: Povodňový plán obce: Charakteristika zájmového území. [online]. [cit. 2015-04-02]. Dostupné z: http://www.edpp.cz/zub_charakteristika-zajmoveho-uzemi/
- 19 Provozní řád pro zkušební provoz. Čistírna odpadních vod Zubří. 209 s.
- 20 PYTL, Vladimír. *Příručka provozovatele čistírny odpadních vod*. 2. vyd. Líbeznice: Medim pro SOVAK ČR, c2012, x, 209 s. ISBN 978-80-87140-26-0.
- 21 Regionální rozvojová agentura Východní Moravy: Čistá řeka Bečva. [online]. [cit. 2015-04-02]. Dostupné z: <http://www.ravm.cz/Reference/Deset-nej/Cista-reka-Becva.aspx>
- 22 Slovník cizích slov: homogenizace. [online]. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <http://www.infoz.cz/homogenizace-homogenisace/>
- 23 Státní fond životního prostředí: Fond soudržnosti: Čistá řeka Bečva. [online]. 16.3.2005 [cit. 2015-03-08]. Dostupné z: <https://www.sfzp.cz/clanek/277/279/cista-reka-becva/>
- 24 STRÁNSKÝ, David, Vladimír HAVLÍK, Ivana KABELKOVÁ, Tomáš METELKA, SÝKORA, Michal DOLEJŠ, Radovan HALOUN, Aleš MUCHA, a Karel PRYL. *Metodická příručka posouzení stokových systémů urbanizovaných povodí*. 2009, s. 83.
- 25 TEMPLETON, Michael a David BUTLER. *Introduction to Wastewater Treatment*. 2011. ISBN 978-87-7681-843-2.
- 26 TOPINKA, Otto, Miroslav SÝKORA a Milan ZVEJŠKA. *Kanalizace a čistírny odpadních vod II.: Odpadní vody*. Praha, 1967, s. 116.
- 27 TOPINKA, Otto a Milan ZVEJŠKA. *Kanalizace a čistírny odpadních vod III.: Mechanické čištění*. 1964, s. 92.

- 28 TOPINKA, Otto, Milan ZVEJŠKA a Jiří KONSTANDT. *Kanalizace a čistírny odpadních vod V.: Kalové a plynové hospodářství*. 1966, s. 166.
- 29 TOVARYŠ, Ivan, Libor HOLUŠA a Václav JANÍK. *Zpráva o provozu kanalizací a čistíren odpadních vod*. VaK Vsetín, a.s., 2015.
- 30 SIWATEC a.s.: Čerpání vody - Speciální zařízení - Macerátory. [online]. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <http://www.siwatec.cz/siwatec/index.php?sekce=cerpadla-specialni-zarizeni-maceratory>
- 31 Seznam.cz, a.s: Mapy.cz. [online]. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <http://www.mapy.cz/s/guEk>
- 32 Seznam.cz, a.s: Mapy.cz. [online]. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <http://www.mapy.cz/s/guEG>
- 33 US EPA. *Biological Nutrient Removal: Processes and Costs* [online]. June. Washington, DC 20460: United States Environmental Protection Agency, 2007, s. 15 [cit. 2015-04-05].
Dostupné z: <http://www.nj.gov/dep/wms/bwqsa/EPA%20-Biologicl%20nutrient%20removal%20processes&costs.pdf>
- 34 Zákony pro lidi: Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů. [online]. [cit. 2015-04-02]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-254#cast1>

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Poloha města Zubří, měřítko mapy je 1: 3 600 000 (Seznam.cz, a.s).....	2
Obrázek 2: Poloha města Zubří, měřítko mapy je 1: 56 000 (Seznam.cz, a.s).....	2
Obrázek 3: Poloha města Zubří, měřítko mapy je 1: 56 000 (Seznam.cz, a.s).....	3
Obrázek 4: Mapa s přehledem obcí, kterých se týká projekt Čistá řeka Bečva (MAFRA 2013)	5
Obrázek 5: Počet napojených obyvatel.....	12
Obrázek 6: Jednotná stoková soustava (Hlavínek et al. 2001)	18
Obrázek 7: Oddílná stoková soustava (Hlavínek et al. 2001).....	19
Obrázek 8: Schéma ČOV Zubří – upraveno (VaK Vsetín, a.s.).....	19
Obrázek 9: Schéma hrubého přečištění (VaK Vsetín, a.s.)	20
Obrázek 10: Přítok s kanálovými šoupátky (fotografie autora).....	21
Obrázek 11: Drapák (fotografie autora).....	22
Obrázek 12: Dešťová zdrž (fotografie autora).....	22
Obrázek 13: Přítok s nádrží lapáku písku a hrubými česly (fotografie autora)	23
Obrázek 14: Budova hrubého přečištění (fotografie autora)	24
Obrázek 15: Česlovna (fotografie autora)	24
Obrázek 16: Rozdělovací objekt s usazovacími nádržemi (fotografie autora)	26
Obrázek 17: Usazovací nádrž (fotografie autora).....	26
Obrázek 18: Schéma UN Obrázek 18: Schéma UN (Topinka, Zvejška 1964).....	27
Obrázek 19: Aktivační nádrže (fotografie autora).....	28
Obrázek 20: Aktivace s regenerací vratného kalu (Malá, Malá 2006)	29
Obrázek 21: Vložky aktivovaného kalu (fotografie autora)	30
Obrázek 22 : Zásobník srážedla s informacemi o železitém koagulantu (fotografie autora)	31
Obrázek 23: Dosazovací nádrž (fotografie autora).....	31
Obrázek 24: Schéma DN (Topinka, Zvejška 1964).....	32
Obrázek 25: Odtok z ČOV Zubří (fotografie autora)	32
Obrázek 26: VN se strojovnou (fotografie autora)	34
Obrázek 27 : Uskladňovací nádrž (fotografie autora)	36
Obrázek 28 : Odstředivka kalů a kalové pole (fotografie autora).....	37
Obrázek 29: Schéma plynového hospodářství (VaK Vsetín, a.s.).....	38
Obrázek 30: Plynojem se strojovnou plynojem (fotografie autora)	39
Obrázek 31: hořák zbytkového plynu (fotografie autora)	39
Obrázek 32: Svoz odpadních vod na ČOV Zubří v m ³ /rok za rok 2014	41
Obrázek 33: Graf průtoků na ČOV Zubří za rok 2014	42
Obrázek 34: Přehled výsledků: ČOV Zubří, přítok 24 hod. slévaný vzorek	43
Obrázek 35: Přehled výsledků: ČOV Zubří, přítok 24 hod. slévaný vzorek	43
Obrázek 36: Přehled výsledků: ČOV Zubří, Bečva nad ČOV	44
Obrázek 37: Přehled výsledků: ČOV Zubří, Bečva nad ČOV	45
Obrázek 38: Přehled výsledků: ČOV Zubří, Bečva nad ČOV	46
Obrázek 39: Přehled výsledků: ČOV Zubří, Bečva nad ČOV	46
Obrázek 40: Vyhodnocení kvality vypouštěných odpadních vod z ČOV Zubří	47
Obrázek 41: Vyhodnocení kvality vypouštěných odpadních vod z ČOV Zubří	48
Obrázek 42: Vyhodnocení kvality vypouštěných odpadních vod z ČOV Zubří	48
Obrázek 43: Vyhodnocení kvality vypouštěných odpadních vod z ČOV Zubří	49
Obrázek 44: Vyhodnocení kvality vypouštěných odpadních vod z ČOV Zubří	49
Obrázek 45: Vyhodnocení kvality vypouštěných odpadních vod z ČOV Zubří	50

Obrázek 46: Přehled ovlivnění toku Rožnovské Bečvy vyústím ČOV Zubří	51
Obrázek 47: Přehled ovlivnění toku Rožnovské Bečvy vyústím ČOV Zubří	51
Obrázek 48: Přehled ovlivnění toku Rožnovské Bečvy vyústím ČOV Zubří	52
Obrázek 49: Přehled ovlivnění toku Rožnovské Bečvy vyústím ČOV Zubří	52


SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Kvalita odpadních vod - emisní limity	8
Tabulka 2: Povolené množství vypouštěných odpadních vod	10
Tabulka 3: Cenové oznámení vodného a stočného (VaK Vsetín, a.s.)	10
Tabulka 4: Projektové parametry zatížení (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří)	11
Tabulka 5: Rozdělení odpadních vod dle kategorií 2014 (zpráva o provozu kanalizací a čistíren odpadních vod – upravena tabulka č. 9: Rozdělení odpadních vod dle kategorií 2014)	11
Tabulka 6: Souhrnné parametry aktivace (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří)	28
Tabulka 7: Parametry anaerobní stabilizace kalu (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří)	33
Tabulka 8: Parametry uskladňovací nádrže kalu (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří)	35
Tabulka 9 : Odstředivka kalů (Provozní řád pro zkušební provoz ČOV Zubří)	36
Tabulka 10: Vyhodnocení dávkování síranu železitého za účelem snížení fosforu v odtoku z ČOV Zubří (Zpráva o provozu kanalizací a čistíren odpadních vod – upravena tabulka č. 24: Vyhodnocení dávkování síranu železitého za účelem snížení fosforu v odtoku z ČOV)	40
Tabulka 11 : Svoz odpadních vod na ČOV Zubří v m ³ /rok za rok 2014 (zpráva o provozu kanalizací a čistíren odpadních vod – upravena tabulka č. 19: Svoz odpadních vod na ČOV Zubří v m ³ /rok 2014)	40
Tabulka 12: Tabulka průtoků na ČOV Zubří za rok 2014 (zpráva o provozu kanalizací a čistíren odpadních vod – upravena tabulka č. 8: Tabulka průtoků na ČOV za rok 2014)	41
Tabulka 13 : Přehled výsledků: ČOV Zubří, přítok 24 hod. slévaný vzorek	42
Tabulka 14: Přehled výsledků: ČOV Zubří, Bečva nad ČOV	44
Tabulka 15: Přehled výsledků: ČOV Zubří, Bečva pod ČOV	45
Tabulka 16: Rozdělení odpadních vod dle kategorií 2014	46
Tabulka 17: Počet obyvatel napojených na provozovanou stokovou síť 2014	47
Tabulka 18: Vyhodnocení kvality vypouštěných odpadních vod BSK ₅ , CHSK _{Cr} , NL na ČOV Zubří	47
Tabulka 19: Vyhodnocení kvality vypouštěných odpadních vod Ncelk, Pcelk, N-NH ₄ na ČOV Zubří	48
Tabulka 20 : Přehled ovlivnění toku Rožnovské Bečvy vyústím ČOV Zubří za rok 2014	50
Tabulka 21: Výpočet sušiny kalu	52
Tabulka 22: Produkce podle typu odpadu	52
Tabulka 23 : Výsledky rozborů těžkých kovů v kalech na ČOV Zubří (obsah kovů je vztažen na 1kg sušiny kalu) (zpráva o provozu kanalizací a čistíren odpadních vod – upravena tabulka č. 17: Výpočet sušiny kalu)	53
Tabulka 24: Posouzení prahových hodnot pro přenos znečišťujících látek v odpadech pro IRZ na ČOV Zubří (zpráva o provozu kanalizací a čistíren odpadních vod – upravena tabulka č. 18: Posouzení prahových hodnot pro přenos znečišťujících látek v odpadech pro IRZ)	53
Tabulka 25: Posouzení prahových hodnot pro přenos znečišťujících látek do vody v systému IRZ na ČOV Zubří (zpráva o provozu kanalizací a čistíren odpadních vod – upravena tabulka č. 19: Posouzení prahových hodnot pro přenos znečišťujících látek do vody v systému IRZ)	54

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Povolení na vypouštění odpadních vod do povrchových vod z ČOV Zubří (VaK Vsetín, a.s.)	63
Příloha 2: Povolení na vypouštění odpadních vod do povrchových vod z ČOV Zubří (VaK Vsetín, a.s.)	64
Příloha 3: Povolení na vypouštění odpadních vod do povrchových vod z ČOV Zubří (VaK Vsetín, a.s.)	65
Příloha 4: Povolení na vypouštění odpadních vod do povrchových vod z ČOV Zubří (VaK Vsetín, a.s.)	66

PŘÍLOHY

 Krajský úřad Zlínského kraje		Vodovody a kanalizace Vsetín akciová společnost Došlo: 29-11-2007 Číslo: 8925	
Odbor životního prostředí a zemědělství oddělení vodního hospodářství		Vodovody a kanalizace Vsetín, a.s. Jasenická 1106 755 11 Vsetín	
Zlín 26. listopadu 2007	oprávněná úřední osoba: Bc. Šárka Katreňáková	číslo jednací: KUZL 67127/2007	spisová značka: KUSP 67127/2007 ŽPZE-SK
ČOV Zubří – vypouštění odpadních vod do vod povrchových pro trvalý provoz čistírny odpadních vod			
ROZHODNUTÍ č. 153			
Krajský úřad Zlínského kraje se sídlem ve Zlíně, odbor životního prostředí a zemědělství, jako věcně a místně příslušný vodoprávní úřad podle ustanovení			
<ul style="list-style-type: none">§ 104 odst. 2 písm. d) a § 107 písm. k) zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů (dále jen vodní zákon)§ 10 a § 11 zákona č. 500/2004 Sb., správní řád, ve znění pozdějších předpisů (dále jen správní řád),			
povoluje			
žadatel, tj. Vodovody a kanalizace Vsetín, a.s. Jasenická 1106, 755 11 Vsetín, IČ: 476 74 652			
podle			
<ul style="list-style-type: none">§ 8 odst. 1 písm. c) vodního zákona,			
a v souladu s nařízením vlády č. 61/2003 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech (dále jen NV č. 61/2003 Sb.) ve znění pozdějších předpisů			
vypouštění odpadních vod do povrchových vod z ČOV Zubří			
do vodního toku Rožnovská Bečva, v ř. km 10,5, pravý břeh, v hydrologickém pořadí č. 4-11-01-114, v katastrálním území Zubří, parc. č. 5459 na dobu 10 let od nabytí právní moci tohoto povolení.			
<u>Množství vypouštěných odpadních vod:</u>			
prům. 185 l.s ⁻¹ , max. 320 l.s ⁻¹ , max. 490 000 m ³ .měs ⁻¹ , ... 5 840 000 m ³ .rok ⁻¹ ,			
strana č. 1 rozhodnutí č.j. KUZL 67127/2007			
Krajský úřad Zlínského kraje tř. Tomáše Bati 21, PO Box 220 761 90 Zlín		IČ: 70891320 tel.: 577 043 359, fax: 577 043 352 e-mail: sarka.katrenakova@kr-zlinsky.cz, www.kr-zlinsky.cz	

Příloha 1: Povolení na vypouštění odpadních vod do povrchových vod z ČOV Zubří (VaK Vsetín, a.s.)



Kvalita odpadních vod - emisní limity:

CHSK _{Cr} (mg.l ⁻¹)		BSK ₅ (mg.l ⁻¹)		NL (mg.l ⁻¹)		N _{celk} (mg.l ⁻¹)		P _{celk} (mg.l ⁻¹)	
p	m	p	m	p	m	průměr	m	průměr	m
90	130	20	40	25	50	15	30	2	6

p - přípustná hodnota koncentrací

m - maximální přípustná hodnota koncentrací

Četnost, typ a místo odběru vzorků, místo měření odpadních vod

Četnost: 26x za rok

Typ C: 24 hodinový směsný vzorek získaný sléváním 12 objemově průtoku úměrných dílčích vzorků odebíraných v intervalu 2 hodin.

Místo odběru a měření:

Množství vypouštěné vody z ČOV Zubří je měřeno napevno instalovaným systémem na měření průtoků na odtoku – v obdélníkovém profilu s volnou hladinou. Měrný Venturiho žlab MVŽ 40 je umístěn v kanálu šířky B = 1,15 m, UZV čísla a vyhodnocovací jednotka – hladinoměr ELA MQU 9500 (kanál B).

Na mechanicko-biologickou ČOV Zubří je napojeno 47 000 ekvivalentních obyvatel.

Odvětvová klasifikace ekonomických činností (OKEČ): 900100 Odvádění a čištění odpadních vod.

Pro povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových se stanovují tyto podmínky:

1. Odběry a rozborů odpadních vod budou prováděny oprávněnou laboratoří, která je akreditovaná Českým institutem pro akreditaci nebo je držitelem platného Osvědčení o správné činnosti laboratoře, vydaného střediskem ASLAB při VÚV T.G.M. v Praze.
2. Výsledky měření množství a jakosti odpadních vod budou 1x ročně předávány vodoprávnímu úřadu, správci povodí, Výzkumnému ústavu vodohospodářskému T.G.M. a Českému hydrometeorologickému ústavu, v rozsahu dle přílohy č. 6 k nařízení vlády č. 61/2003 Sb.
3. Přípustný počet vzorků nesplňujících formulované limity ve vypouštěných odpadních vodách musí být v souladu s nařízením vlády č. 61/2003 Sb., příloha č. 5.

Odůvodnění

Krajský úřad Zlínského kraje se sídlem ve Zlíně, odbor životního prostředí a zemědělství, obdržel dne 5. 10. 2007 žádost společnosti Vodovody a kanalizace Vsetín, a.s., se sídlem Jasenická 1106, 755 11 Vsetín, IČ 476 74 652, o povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových z ČOV Zubří dle § 8 odst. 1 písm. c) zákona č. 254/2001 Sb., o vodách.

Stávající mechanicko-biologická ČOV v Zubří byla podrobena intenzifikaci. V žádosti byl uveden návrh emisních limitů v souladu s přílohou č. 1 tabulka 1 a) nařízení vlády č. 61/2003 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostí povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech, pro ČOV 10 001 - 100 000 ekvivalentních obyvatel.

Pro ukazatele N-NH₄⁺, N_{anorg.} a P_{celk.} bylo požádáno, aby po dobu zkušební provozu stavby ČOV Zubří nebyly stanoveny limity. Vodoprávní úřad ale stanovil sledování kvality vypouštěných odpadních vod i pro tyto ukazatele v četnosti 1x týdně do konce roku 2007. Platnost povolení k nakládání s vodami byla omezena na dobu do 31.12.2007.

strana č. 2 rozhodnutí č.j. KUZL 67127/2007

Příloha 2: Povolení na vypouštění odpadních vod do povrchových vod z ČOV Zubří (VaK Vsetín, a.s.)

Krajský úřad Zlínského kraje

Krajský úřad Zlínského kraje, odbor životního prostředí a zemědělství, jako příslušný vodoprávní úřad, přezkoumal předloženou žádost ve smyslu vodního zákona a souvisejících předpisů.

Vzhledem k tomu, že předložená žádost neobsahovala nutné a předepsané údaje a podklady požadované vyhláškou č. 432/2001 Sb., o náležitostech povolení, souhlasů a vyjádření vodoprávního úřadu (v platném znění), vyzval vodoprávní úřad žadatele k odstranění nedostatků v podání doplněním žádosti a řízení přerušil Usnesením č. 35 ze dne 12. 10. 2007 č.j. KUZL 68520/2007.

Žadatelem bylo učiněno poslední podání chybějících údajů a podkladů ze dne 30. 10. 2007.

K žádosti byly doloženy tyto podklady:

- určení místa výpusti, název toku, hydrologické pořadí, kilometráž výpusti do toku, způsob, četnost, typ, místo odběru vzorků a místo měření objemu odpadních vod,
- výpis z obchodního rejstříku žadatele,
- vyjádření Českého rybářského svazu, místní organizace Rožnov pod Radhoštěm, ze dne 18.10. 2007,
- vyjádření Povodí Moravy, s.p. Brno, jako správce vodního toku a správce povodí, ze dne 22.10. 2007, zn. PM051595/2007-203/Še,
- vyjádření Města Zubří, ze dne 14.9.2007, č.j. MěÚ/OV/2851/2007/Cab-326
- vyjádření Sdružení obcí Mikroregionu Vsetínsko, Vsetín, ze dne 11.9.2007,
- vyjádření Českého rybářského svazu pro Severní Moravu a Slezsko, Ostrava, ze dne 24.9.2007,
- závazné stanovisko Správy CHKO Beskydy, Rožnov pod Radhoštěm, ze dne 20.9.2007.

Přípisem vodoprávního úřadu ze dne 16.10.2007 byla informována občanská sdružení o předmětné žádosti a vyzvána ke sdělení, zda žádají o postavení účastníka řízení. V zákonem stanovené osmi denní lhůtě se do řízení občanská sdružení nepřihlásila.

Odbor životního prostředí a zemědělství Krajského úřadu Zlínského kraje, jako příslušný vodoprávní úřad, oznámil přípisem č.j.: KUZL 73749/2007 ze dne 5. listopadu 2007 všem účastníkům řízení a dotčeným orgánům státní správy zahájení vodoprávního řízení ve výše uvedené věci. V oznámení stanovil lhůtu pro podání případných námitek nebo připomínek. Ve stanovené lhůtě nebyly u vodoprávního úřadu podány žádné námítky ani připomínky.

Po posouzení dospěl k závěru, že návrh předložený žadatelem, za předpokladu dodržení podmínek tohoto rozhodnutí, neohrožuje ani nepoškozuje vodohospodářské ani obecné zájmy a práva jiných nad míru danou zákonnými předpisy a proto rozhodl, jak je uvedeno ve výrokové části tohoto rozhodnutí.

Souřadnice výusti v systému S-JTSK:

X	Y
489 006	1 141 899

Poučení o odvolání


Proti tomuto rozhodnutí mohou účastníci řízení podle § 81 odst. 1 a § 83 odst. 1 správního řádu podat ve lhůtě 15 dnů ode dne jeho doručení odvolání k Ministerstvu životního prostředí, s uvedením rozsahu, v jakém je rozhodnutí napadáno, namítaného rozporu s právními předpisy nebo s uvedením nesprávnosti rozhodnutí či řízení, jež mu předcházelo. Odvolání se podává u Krajského úřadu Zlínského kraje, odboru životního prostředí a zemědělství v počtu 8 stejnopisů. Nepodá-li účastník řízení potřebný počet stejnopisů svého odvolání, vyhotoví je na jeho náklady správní orgán, který rozhodnutí napadené odvoláním vydal (§ 82 odst. 2 správního řádu). Podané odvolání má v souladu

strana č. 3 rozhodnutí č.j. KUZL 67127/2007



s § 85 odst. 1 správního řádu odkladný účinek. Odvolání podané jen proti odůvodnění rozhodnutí je podle § 82 odst. 1 správního řádu nepřipustné.




RNDr. Alan Urd
vedoucí odboru

Obdržel na dodejku:

Vodovody a kanalizace Vsetín, a.s., Jasenická 1106, 755 11 Vsetín
Povodí Moravy, s.p., Dřevařská 11, 601 75 Brno
Město Zubří, U Domoviny 234, 756 54 Zubří
Český rybářský svaz, Výbor územního svazu pro Severní Moravu a Slezsko, Jahnova 14, 709 00 Ostrava
Místní organizace Českého rybářského svazu, Mgr. Zdeněk Cvikl, jednatel, 756 61 Rožnov pod Radhoštěm
Sdružení obcí Mikroregionu Vsetínsko, ing. Kudlík, Svárov 1080, 755 01 Vsetín
Správa CHKO Beskydy, Nádražní 36, 756 61 Rožnov pod Radhoštěm

Na vědomí:

Česká inspekce životního prostředí, Ol Olomouc, Tovární 41, 772 00 Olomouc
Povodí Moravy, s.p., Hemy 21, 757 01 Valašské Meziříčí

strana č. 4 rozhodnutí č.j. KUZL 67127/2007

Příloha 4: Povolení na vypouštění odpadních vod do povrchových vod z ČOV Zubří (VaK Vsetín, a.s.)